Deutſches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

In Verbindung

mit den

Herrn Albers, Autenrieth, Blumenbach, Carus, Döllinger, Emmert, Erman, Fleiſchmann, Harles, Horkel, Jacobſon, Jäger, John, Kaſtner, Kielmeyer, Lucä, Mayer, A. Meckel, Naſſe, Nitzſch, Pfaff, Roſenmüller, Sigwart, Sprengel, Tiedemann, Tileſius, Weinhold, Wurzer

herausgegeben

von

J. F. MECKEL.

Zweiter Band.

Mit acht Kupfertafeln.

Halle und Berlin,
in den Buchhandlungen des Halliſchen Waiſenhauſes.
1816.

Z-D

Deutsches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

In Verbindung

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Erſtes Heft.

I.

Vom Athmungsbedürfniſs des Körpers zum Behuf der Geiſtesthätigkeit. Von Nasse.

Aufregende Gemüthsbewegungen ſetzen und fordern vermehrtes Athmen. Die Bruſt hebt ſich bei einer freudigen Nachricht; im Zorn ſteigt ſie ungeſtüm auf und ab. Wenn Furcht, Angſt, Betrübniſs den Puls zwar beſchleunigen, aber nebenbei ſeine Kraft vermindern, ſo machen ihn dagegen Gemüthsbewegungen jener Art zugleich häufiger und voller [1]).

Bekanntlich ſchwellen bei mehreren Thieren, wenn ſie gereizt werden, mit ihren Athmungswegen in Verbindung ſtehende Höhlen an, ſo bei verſchiedenen Amphibien, bei Vögeln, bei Affen. Was *Camper* [2]) beim Orangutang überſehen hatte, bemerkte *F. Cuvier* [3]); wenn das Thier zornig wird, ſchwillt ſein Hals merklich an; die Säcke an beiden Seiten des Kehlkopfs nehmen mehr Luft auf. Es iſt vielleicht keine ungegründete Vermuthung, daſs dieſes Anſchwel-

1) *Falconers* Beobachtungen über den Puls; S. 37.
2) Naturgeſchichte des Orangutangs; S. 161.
3) Annales du Muſéum. Tome 16; p. 51.

len mit einer bei den gereizten Thieren eintretenden Zunahme des Athmungsbedürfnisses zusammenhänge.

Die volle Gewalt des Zorns kann wohl nur bei dem Manne mit kräftig entwickelten Athmungswerkzeugen erscheinen, der schwächer Athmende, das Weib unterliegt ihr. Sollten die durch Freude Getödteten nicht Menschen mit beschränktem Athmen gewesen seyn?

Das gesteigerte Athmungsbedürfniss in Gemüthsbewegungen ist unstreitig der Hauptgrund, weshalb Zustände dieser Art für Herzkranke so nachtheilig sind, dass sie ihnen plötzlichen Tod bringen können. Die aufgeregte Thätigkeit verzehrt das vorhandene Schlagaderblut schneller, als die Kranken frisches in den Lungen zu bereiten, oder wenigstens in den Kreislauf zu bringen im Stande sind, und es tritt deshalb unter diesen Umständen bei ihnen leicht Erstickungsgefahr, und selbst Erstickung ein. So bekam, um hier nur ein Beispiel anzuführen, der an Verknöcherung der Kranzschlagadern und Herzklappen leidende *J. Hunter* seine Anfälle von Beklemmung, Aussetzen des Herzschlages, Schmerz in der Herzgegend u. s. w., bereits dann, wenn ihm auf der Jagd die Flinte nicht gleich bei der Hand, und er besorgt war, das vorbeieilende Thier möge ihm entwischen, oder wenn sich ein Bienenschwarm nicht einfangen liess, oder wenn er den Ausgang einer Geschichte, die ihn übrigens nicht besonders anging, mit Ungeduld erwartete. Als ihm einst etwas begegnete, was seinen Unwillen erregte, und wo er dennoch der Umstände wegen an sich halten musste, that er nur noch einige Schritte, holte einmal tief Athem, und fiel todt zur Erde nieder [1]).

1) *J. Hunters* Leben von *E. Home* in des ersteren Versuchen über das Blut; Bd. 1. S. 42 und 48.

Anders verhält sich das Athmen und Athmungsbedürfniss bei der Geistesthätigkeit, beim Denken, beim ruhigen Lesen, beim Rechnen. Ueberrascht man sich bei diesen Beschäftigungen, oder beobachtet man Andere während derselben so findet man das Athmen, wenn der Beobachtete anders gesund ist, und bei ihm die willkührliche Muskelbewegung ruht, im Vergleich gegen das Athmen in anderen, im Wachen vorkommenden Zuständen, auffallend schwach. Die Brust hebt sich nur wenig, der Mund ist meist geschlossen, es wird nur eine geringe Menge Luft aufgenommen, die Athemzüge vergleichungsweise selten. Nur von Zeit zu Zeit erscheint ein etwas tieferer Athemzug. Während eines besonders angestrengten Nachsinnens wird das Athemholen sogar wie absichtlich und als sey es für das volle Wirken des Geistes störend, eine Zeitlang zurückgehalten, bis dann, oft nach mehreren Secunden, und wie es scheint (denn entscheidender lässt sich hier wohl auch aus aufmerksamer Selbstbeobachtung nicht sprechen), grade in den Augenblicken, wo die Anstrengung der Denkkraft etwas nachlässt, ein frischer, meist ziemlich starker Athemzug das Bedürfniss des Körpers befriedigt und dessen Leben vor dem, fast möchte man sagen, auf Unterdrückung des Athmens gehenden Streben der Geistesthätigkeit rettet.

Unstreitig ist dies Verhalten des Geschäfts der Lungen während des Denkens, worauf übrigens der Hauptsache nach schon Andere aufmerksam gemacht haben [1]), wenigstens eine Andeutung, dass zum Behuf dieser Verrichtung das Athmungsbedürfniss des Körpers

1) So bereits *David* diss. sur la respiration, Paris 1766; p. 126. Dann auch *Buntzen* Beitrag zu einer künftigen Physiologie, S. 90; und neulich *Bartels* die Respiration, S. 30.

oder des Hirns (welches letztere doch vorzugsweiſe zu der Geiſtesthätigkeit in Beziehung zu ſtehen ſcheint), nur gering ſeyn möge. Sieht man nun noch, wie die hier angeführte Erſcheinung ſich zu anderen ihr verwandten verhalte, ſo bieten ſich mehrere dar, die das, was jene andeutet, zu einem ziemlich hohen Grade von Gewiſsheit zu erheben ſcheinen. Diejenigen davon, die am meiſten entſcheiden, mögen hier angeführt werden.

1) Sowohl aus *F. Meckels* [1]) als aus meinen [2]) Bemerkungen über die blaue Krankheit iſt es bekannt, daſs unter die Zufälle dieſer Krankheit zwar Schwäche der willkührlichen Muskelkraft, ein ſtetes Gefühl von Kälte, Leiden der Verdauung u. ſ. w. nicht aber nothwendig Schwäche der Geiſteskraft gehöre. Das Nämliche geht aus einer Beobachtung *Farre's* [3]) hervor. Und eben ſo bemerkt *Klinge* [4]) von einem blauſüchtigen einjährigen Mädchen, daſs daſſelbe „viel geiſtige Anlage zeige.“ Wo neben der blauen Krankheit eine Beſchränktheit oder Trägheit des Geiſtes vorkommt, wie dieſs allerdings zuweilen beobachtet worden iſt, da kann demnach der Grund hievon ſchwerlich in der durch den Herzfehler bewirkten Unvollkommenheit des Schlagaderblutes, ſondern er muſs in etwas Anderem liegen; und meiſtens hat hier denn wohl beides, die geſtörte Einwirkung des Geiſtes und die des Körpers, eine gemeinſchaftliche Urſache in dem geiſtigen und körperlichen Einfluſs der Zeugenden auf das Gezeugte.

---

1) Handbuch der pathol. Anatomie; Bd. 1. S. 442.

2) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 10. S. 288, und Anfang zu *Burns* von den Herzkrankheiten.

3) Vorliegendes Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 260.

4) Fragmente aus dem Tagebuche eines Arztes; S. 35.

2) Der Unterfchied, der zwifchen Gemüthsbewegungen und Thätigkeit der Denkkraft in Hinficht des Schlagaderblutbedürfniffes Statt findet, zeigt fich fehr auffallend in *J. Hunters* bereits angeführter Krankheitsgefchichte. *Home* [1]) erwähnt ausdrücklich von feinem berühmten Kranken, dafs jene auch bei geringen Gemüthsbewegungen fo leicht eintretenden Anfälle nie durch ruhiges Nachdenken veranlafst worden feyen. Und eben fo zeigen uns denn auch andere Fälle von Herzkrankheiten, und befonders von fogenannter Bruftbräune, dafs Anftrengung der Geiftesthätigkeit den Zuftand der Kranken, obgleich bei diefen der Umtrieb des Schlagaderblutes mehr oder weniger geftört ift, nicht merklich verfchlimmern.

3) In Krankheiten der Lungen oder der Luftröhre kommt nicht felten die Erfcheinung vor, dafs bei faft gehemmtem Athmen die Geiftesthätigkeit noch ungeftört befteht, ja felbft eine Zeitlang mit erhöheter Kraft wirkt. Es ift bekannt, wie häufig bei Lungenfüchtigen die Lungen dem Eintritt der Luft faft ganz verfchloffen gefunden werden, fo dafs fie fich nur wenig aufblafen laffen [2]), und dennoch fehen wir die an diefem Uebel Leidenden meiftens noch nahe vor ihrem Tode in voller Geiftesthätigkeit [3]). In der häutigen Luftröhrenentzündung finden wir bei den kleinen Kranken, wenn ihr Athmen durch die Anhäufung von aus-

---

1) A. a. O. S. 38.

2) Vergl. unter andern *Abernethys* Verfuche; Th. 1. S. 150. *Abildgaard* im nord. Archiv von *Pfaff* und *Scheel*; Bd. 1. S. 210. — Auch die ungefchwächte Geifteskraft bei grofsem Blutmangel in der Waffersucht, in der Schwindfucht u. f. w. gehört hieher. M. f. *Autenrieths* Phyfiologie, Bd. 1. S. 329.

3) Damit hängt denn auch vielleicht die Erfcheinung zufammen, dafs Lungenfüchtige fo felten Kopffchmerzen fühlen. Vergl. *Neuburg* Bemerkungen über einige chronifche Krankheiten; S. 80.

geſchwitzten Stoffen in den Luftwegen oder durch daſelbſt vorhandenen Krampf höchſt beſchränkt iſt, die Geiſteskraft ſehr häufig unvermindert, und nicht ſelten eine Erhöhung derſelben, ein ſchärferes Wahrnehmungsvermögen, ein regeres Gedächtniſs, ein richtigeres Urtheil, als mit dem geſunden Zuſtande verbunden war [1]). Aehnliche Erſcheinungen kommen zuweilen im Bruſtkrampf Erwachſener vor.

4) Sehr merkwürdig ſind die Fälle, wo bei ganz unterdrücktem Lungenathmen noch Fortdauer der Geiſtesthätigkeit, des Bewuſstſeyns Statt fand. Während eine von *Wienhold* [2]) beobachtete Kranke, „ſteif am ganzen Körper", ohne alle Aeuſserung von Bewuſstſeyn oder Empfindung da lag, war doch der Geiſt noch in ihr; ſie hörte (wie ſie ſich erſt nachher im magnetiſchen Schlafwachen erinnerte), Alles, was die Anweſenden ſprachen, und wuſste, was um ſie her vorging. Einen ähnlichen Fall kenne ich aus eigener Erfahrung an einer von mir behandelten Kranken [3]). Und eben ſo thun auch andere Fälle dar, wie bei unterdrücktem Athmen die Geiſtesthätigkeit noch eine Zeitlang fortdaure. So lag *Vauquelin*, nach einem Athmungsverſuche mit oxydirtem Stickgas (welches bekanntlich kein Schlagaderblut bildet) bewegungslos und ohne Athem zu holen da, während er ſich dennoch ſeiner bewuſst war, und

---

1) *Caillou* Mémoire ſur le croup; p. 124. Auch *Albers* in der Salzb. med. Zeit. 1813; Bd. 4. S. 164.

2) Heilkraft des thier. Magnetismus; Bd. 3. Abth. 2. S. 9.

3) *Reils* und *Hoffbauers* Beiträge; Bd. 2. S. 331. Erfahrungen dieſer Art müſſen nothwendig zu der Frage veranlaſſen, ob wir über den Mangel des Bewuſstſeyns in Ohnmachten zu einem ſo entſcheidenden Urtheil berechtigt ſind, wie *Bartels* a. a. O. S. 39 und 38 es fällt. — Ueber die mit Beſinnung verbundenen Ohnmachten bei Herzkrankheiten ſehe man *Kreyſig:* die Krankheiten des Herzens; Bd. 1. S. 328.

selbst das Gespräch der Umstehenden vernahm [1]). Bei Sterbenden ist es nicht selten, dafs man, wenn ihr Athemholen bereits aufgehört hat, in ihrem Auge, in dem Ausdruck ihrer Gesichtszüge deutlich erkennt, wie das Geistesleben in ihnen noch fortdauert [2]). Für dasgeringe Schlagaderblutbedürfnifs der Geistesthätigkeit zeugen ferner noch die Fälle, wo Menschen sich willkührlich eine Zeitlang in Scheintod versetzten [3]), bei denen also während der Hemmung des Athmens das Bewufstseyn fortdauern mufste, weil sonst sowohl ihr gegen den Naturtrieb anstrebendes fortgesetztes Wollen, das Athemhohlen anzuhalten, als auch der Entschlufs, wieder damit anzufangen, nicht möglich gewesen wäre.

5) Trüge das zum Hirn gehende Blut bedeutend zu den Geistesverrichtungen bei, wie könnten denn bei geistarmen und geistträgen Menschen die Hirnschlagadern von gleichem Umfang seyn, wie bei geisteskräftigen und geistesthätigen? Der mehr gebrauchte Arm zeigt uns gröfsere Schlagadern; warum nicht auch das mehr gebrauchte Hirn? Aber noch hat kein Zergliederer eine Verschiedenheit jenes Umfangs bei so ungleich begabten Menschen bemerkt. Man hat zwar behauptet,

---

1) *Darys* Untersuchungen über das Athmen; S. 313.

2) Man sehe *Reils* Aeufserungen hierüber in seiner Abhandlung vom Gemeingefühl in *Delaroches* Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems; Th. 2. S. 257. Merkwürdig ist das klare, glänzende Auge bei manchen Erstickten (*Franks* med. Polizei, Bd. 5. S. 147.), so wie bei den durch gewisse Gifte Vergifteten. Sollte ein Auge, „glänzend wie bei dem feurigsten Jünglinge im heftigsten Affect," wie nach *Hufelands* Bericht (dessen Journal für 1815, Jan. S. 86.) das eines durch Blausäure vergifteten Mannes mehrere Stunden nach dem Aufhören des Athemhohlens war, bei erloschner Geistesthätigkeit möglich seyn?

3) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 7. S. 140. Auch im Dict. de médec. T. 4. p. 193 wird erzählt, Dr. *Cheyne* habe einen Menschen gekannt, der nach Willkühr todt scheinen konnte.

die Kopfschlagadern führten während eines angestrengten Denkens mehr Blut nach dem Hirne [1]); allein diese Behauptung ist nicht aus Beobachtung, sondern aus Vermuthung geschöpft, und steht mit allen im Vorigen angeführten Thatsachen im Widerspruch. Im Fieber, in der Hirnentzündung sehen wir die Kopfschlagadern stärker klopfen, aber oft grade, wenn Stumpfheit des Geistes zugegen ist. Warum sind endlich die Hirnschlagadern von Thieren nicht auffallend enger, als die des Menschen? „Die Gefäfse im Innern des Schädels der Säugthiere, sagt *G. Cuvier* [2]),“ unterscheiden sich von denen des Menschen nur durch ihre Lage. „Das Wundernetz, wovon man etwa annehmen könnte, es breche da, wo es vorhanden ist, den Andrang des Blutes nach dem Hirn, findet sich ja nicht bei allen Säugthieren; es fehlt allerdings nach *Cuvier* grade beim Elephanten und Biber, ist aber dagegen beim Hunde, bei Affen u. s. w. vorhanden. Und mufs denn nicht beim Menschen die aufrechte Stellung den Andrang des Blutes nach dem Hirn noch gewisser mäfsigen, als es jene Gefäfseinrichtung bei einigen Säugthieren thun dürfte?

Es scheint, dafs die hier kürzlich angeführten Thatsachen ziemlich bestimmt darthun, was das langsame und schwache Athemholen eines in Nachdenken Vertieften bereits vermuthen liefs. Die geistige Thätigkeit bedarf am wenigsten von allen Lebensäufserungen körperlicher Bedingungen; das gilt von der Aufnahme von Nahrungsstoff, wie vom Athmen [3]). Die

---

1) So besonders *von Humboldt*, sowohl in seinen Versuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, Bd. 1. S. 298, als in seinen Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie und Zoologie, S. 78.

2) Vorlesungen; Bd. 2. S. 189.

3) Verhungernde bleiben lange bei ungeschwächter Geisteskraft. Man sehe unter andern den von *Currie* (über die Wirkungen

willkührliche Bewegung ist ohne steten Zufluss von Schlagaderblut nach den Muskeln gelähmt; die Verdauung bedarf eines gesteigerten Athmens; zur Wärmeerzeugung ist hellrothes Blut erforderlich; aber den Geist fesselt eine solche Bedingung weit minder. Und so verhält sich denn auch die Zeugung der Gedanken bedeutend verschieden von der sonst wohl mit ihr verglichenen, und auch einigermafsen vergleichbaren Zeugung zur Fortpflanzung der Gattung. Statt dafs jene nur ein geringes Athmungsbedürfnifs hat, besitzt diese nach dem, was so viele Thatsachen ergeben, ein besonders grofses. Mädchen mit blauer Krankheit bekommen ihre monatliche Reinigung spät, sparsam oder gar nicht; ob Kranke dieser Art, männliche sowohl als weibliche, zur Fortpflanzung der Gattung fähig seyen, ist zu bezweifeln [1]). Wie gefährlich bei einem durch Herzfehler erschwerten Umtriebe des Blutes der Beischlaf und die Schwängerung sey; zeigen mehrere theils bei *Testa* [2]), theils im Anhang zu *Burns* angeführte Fälle [3]). Und so erscheint denn die Fortpflanzung des irdischen Lebens auch abhängiger von irdischen Bedingungen.

---

des kalten und warmen Wassers, Bd. 1. S. 267) erzählten Fall, wo besonders auch die heiteren nächtlichen Träume des wegen Verschliefsung des Schlundes Verhungernden in mehrerer Hinsicht merkwürdig sind.

1) Anhang zu *Burns*. — Eine blausüchtige dreifsigjährige Frau, von der *Kortum* (*Hufelands Journal*, Bd. 34. Heft 4 S. 122) erzählt, war seit mehreren Jahren verheirathet gewesen, hatte aber keine Kinder und unvollkommenen Monatsfluss.

2) Ueber die Krankheiten des Herzens, Auszug von *Sprengel*, Th. 1. S. 91 und 92.

3) Ein von *Burns* beobachteter ähnlicher Fall, wo eine Geschwängerte starb, ist erzählt in den Abhandlungen der med. chir. Gesellschaft zu London; Bd. 1. Nr. 13.

Allerdings sind einzelne von den vorher aufgestellten Beweisen noch einem und dem anderen, wenigstens scheinbarem Einwurfe ausgesetzt, indefs dürfte doch die aus sämmtlichen Thatsachen gezogne Folgerung nicht unrichtig seyn. Nicht Alles, was dieser Folgerung beim ersten Anblick zu widersprechen scheint, widerspricht ihr wirklich bei näherer Untersuchung. Aus dem von *Bartels* [1]) behaupteten Erfahrungssatze, nach Kopfarbeiten sey das Bedürfnifs zum Schlafen gröfser, als nach Muskelanstrengung, läfst sich gegen den aus den angeführten Thatsachen hervorgehenden Satz schwerlich ein Einwurf entlehnen; denn erstlich ist jener Erfahrungssatz noch streitig, da nicht alle Gelehrte Langschläfer sind; und dann könnte ja, falls dies auch wäre, nicht die Geistesthätigkeit, die ohnehin im Schlafe wie im Wachen, wenn gleich dort unter etwas andern Formen, fortwirkt, sondern die Ernährung und Zersetzung des Körpers, für welche während des Denkens nicht genug geathmet wird, die längere Erholung durch Schlaf nothwendig machen. Dafs körperliche Anstrengung, wie starke Muskelbewegung, Anhäufung von Speisen im Magen, schläfrig macht, kann ebenfalls keinen gründlichen Einwurf bilden; was hier den Schlafzustand fordert, ist der Körper, da hingegen der Geist grade nach einer starken Wanderung, oder bei vollem Magen in die unruhigsten Träume versetzt wird. Der etwanigen Annahme, die Geistesthätigkeit könne deshalb bei geringem Athmen fortdauern, weil das Hirn zum Behuf derselben anderen Theilen die Kraft entziehe, steht die Frage entgegen, woher denn diese Kraft entnommen werden solle, wenn bei Hemmung des Athmens und dennoch daurendem Be-

1) A. a. O. S. 32.

wufstfeyn alle anderen Theile des Körpers felbft keine haben. Dafs, wie *v. Humboldt* [1]) meint, die Unterleibseingeweide deshalb leiden, weil während des Denkens, auf Koften derfelben, Stoffe im Hirn verbraucht werden, ift eine Erklärung blofs nach Einer Anficht, indem jenes Leiden offenbar auch davon herrühren kann, dafs während der Geiftesanftrengung der Körper weniger athmet, als zum Verdauungsgefchäfte nöthig ift, oder weil die zum gefunden Zuftande der Unterleibseingeweide erforderliche Hinundherbewegung derfelben bei dem während des Denkens gefchwächten Athemholen nicht grofs genug ift. So fagt bereits *David* a. a. O.: bei denen, die mit dem Kopf arbeiten, fehlt die gehörige Bewegung des Zwerchfells, und die dadurch hewirkte Bewegung der Leber, wovon dann eine geftörte Ausführung der Galle, fchlechte Verdauung, Trübfinn und Neigung zur Gelbfucht entfteht.

Es fällt auf, wie viel nachtheiliger für die freie Aeufserung der Geiftesthätigkeit eine regelwidrige Vermehrung der zum Hirn gehenden Blutmenge wirkt, als eine folche Verminderung. Ungewöhnlichem Andrange des Blutes nach dem Hirne folgt, je nachdem derfelbe minder oder mehr ftark ift, fehr bald Schwindel, Irrereden, Raferei, und darauf eintretende Betäubung; dahingegen der Blutflufs durch die innern Kopffchlagadern lange geftört feyn kann, ohne dafs die Geiftesthätigkeit leidet [2]). Bekanntlich hemmte

1) A. a. O. Bd. 2. S. 52.

2) Ein Fall, wo durch den verdickten Schlundkopf die innere rechte Droffelader gänzlich, und die innere Kopffchlagader bis auf eine geringe Oeffnung verfchloffen war und dennoch, obgleich dies mehrere Monate dauerte, die Geiftesthätigkeit ungeftört blieb, wird erzählt von *Lardner* im Edinb. med. and furg. Journal, n. 28. *Home* (Philof. Transact. for 1814, p. 478) fah bei Verfchliefsung der rechten inneren Kopffchlagader blofs

Parry [1]) in mehreren Fällen, wo zu grofser Trieb des Blutes nach dem Hirne zugegen war, das vorhandene Irrereden augenblicklich durch einen Druck auf eine oder beide Kopffchlagadern. Dasjenige, was uns der englifche Arzt über fein Verfahren mittheilt, läfst vermuthen, er habe die Gefäfse in der Regel bedeutend unter ihren gewöhnlichen Umfang zufammengedrückt; dennoch ftellte gerade eine folche Verminderung die regelmäfsige Aeufserung der Geiftesthätigkeit wieder her; eine Erfcheinung, die an jenes Anhalten des Athemholens erinnert, was dann bei uns Statt findet, wenn unfere Denkkraft in ihre vollfte Thätigkeit treten foll. Merkwürdig ift, dafs *Parry* auf jenen von ihm in mehreren Fällen angewandten Druck nur einmal Schlaf erfolgen fah, was dem Anfchein nach dahin deutet, dafs Verminderung des Blutzufluffes zum Hirne felbft in der Form der Geiftesthätigkeit fo leicht keine Veränderung veranlaffe.

Bedarf nun aber diefe Thätigkeit nur eines fchwachen körperlichen Athmens, fo dürfte Manches, was über diefen Gegenftand bisher gefagt worden, nicht als völlig richtig erfcheinen. So möchte man zweifeln, ob

---

fchwache Betäubungszufälle. (Da den Verfuchen von A. *Cooper*, *Bichat* und *Scarpa* zufolge, felbft beide gemeinfchaftliche Kopffchlagadern unterbunden werden können, ohne dafs fofort der Tod eintritt, indem die verbindenden Gefäfszweige die volle Wirkung einer folchen Unterbindung verhindern, fo mufs allerdings auch der nachtheilige Einflufs einer Verfchliefsung der inneren Kopffchlagadern auf diefem Wege verringert werden.)

1) Merkwürdige Abhandlungen der zu London errichteten Gefellfchaft; Bd. 3. S. 53, und Philofoph. Transact. for 1811; p. 89. — Warum hat denn (wenigftens nach dem, was öffentlich bekannt geworden) noch kein einziger deutfcher Arzt von dem durch *Parry* auf den Grund von Thatfachen empfohlenen wichtigen Mittel in Krämpfen, Schmerzen, Irrereden u. f. w. Gebrauch gemacht?

das, was *Brandis* [1]) von der Beſtimmung des Athmens lehrt, daſs nämlich daſſelbe „lediglich wegen der vermehrten Apperception der Aufsenwelt, wegen des vermehrten Gemeingefühls, des vermehrten Bewuſstſeyns und der vermehrten Muskelbewegung“ bei dem Kinde nach der Geburt nothwendig werde, auch in allen Stücken der Wahrheit gemäſs ſey. Steigerung der Muskelthätigkeit fordert, wie überhaupt alle Steigerung der Körperkraft, Zunahme des Athmens; aber ſchwerlich gilt daſſelbe von der Erhöhung des Bewuſstſeyns. Die Bedingungen der Geiſtesthätigkeit ſcheinen andere zu ſeyn, als ſolche, die in den Lungen liegen. Und darum iſt denn auch der von *Brandis* gewählte Ausdruck: das Athmen beziehe ſich auf das „ſenſorielle“ Leben, wohl nicht ganz paſſend; wogegen man vielleicht richtiger ſagen würde, das Athmen beziehe ſich auf das Nervenleben.

Es ſcheint nach den im Vorigen angeführten Thatſachen ebenfalls zu bezweifeln, ob, wie *Schallgruber* [2]) meint, „das Erſticken ein ſchmerzloſer Augenblick zwiſchen Seyn und Nichtſeyn, worin die äuſseren und inneren Sinne ſchwinden, und das Hängen deshalb unter allen Todesſtrafen die menſchlichſte ſey.“ Wenn in anderen Fällen bei Hemmung des Athmens das Bewuſstſeyn noch eine Zeitlang fortdauert, warum ſollte denn nicht da, wo jene Hemmung durch ein Zuſchnüren der Luftröhre bewirkt wird, und keine andere bedeutende Verletzung des Körpers Statt findet, das Nämliche geſchehen? Erzählt doch *Schallgruber* ſelbſt, wie ein Gehängter am Schnellgalgen ſich „frei von einer Seite zur andern wandte.“ Daſs vom

1) Pathologie, S. 320.

2) Salzb. med. Zeit. für 1814; Bd. 2. S. 219 u. ff.

Hängen Wiedererwachte sich nichts weiter zu erinnern wissen, als dass sie beim Zuschnüren des Strickes einen Blitz vor den Augen gesehen, und dann nichts mehr empfunden, ist kein Beweis dafür, dass sie während ihres Scheintodes bewusstlos waren, da auch aus manchen Träumen, obgleich die Schlafenden laut darin redeten, wie nicht minder aus allem Schlafwandeln, keine Erinnerung in den wachenden Zustand übergeht [1]). Wo durch die Todesstrafe das Hirn nicht unmittelbar verletzt wird, wie dies bei dem Erhängen, zu dem sich bekanntlich in der Regel keine bedeutende Blutergiessung in die Schädelhöle gesellt, der Fall ist, da dürfte wohl am wenigsten eine augenblicklich eintretende Vernichtung des persönlichen Bewusstseyns zu erwarten seyn, wie man eine solche den Todesstrafen hat zur Aufgabe machen wollen, ohne sich vorher zu befragen, inwiefern eine Aufgabe dieser Art durch irgend eine körperliche Verletzung lösbar sey [2]).

---

1) So wie nun aber oft in Träumen, so wie auch in Ohnmachten mit Besinnung u. s. w., der kranke Zustand des Körpers nicht empfunden wird, vielmehr nicht selten ein hoher Grad von Wohlgefühl Statt findet, so könnte auch im Erstickungsscheintode zwar Bewusstseyn, aber keineswegs Angst und Schmerz vorhanden seyn.

2) Wer vermag es zu entscheiden, ob nach der Zerstörung des Kopfhirns das Bewusstseyn nicht noch durch das Rückenhirn, durch das Bauchhirn, das Sonnengeflecht, eine Zeitlang fortdaure? Vergl. *Gruithuisens* sehr berücksichtigungswerthe Schrift über die Existenz der Empfindung in Geköpften. — Alle bisher versuchten näheren Bestimmungen der körperlichen Bedingnisse des Bewusstseyns sind nichts anders als Vermuthungen. Es scheint, der Geist sey etwas zu geistig, um sich die räumlichen Formen und Schranken gefallen zu lassen, worin ihn die Aerzte, und besonders die Anatomen von jeher haben gern bannen wollen. Dass, wie neulich behauptet worden, das Bewusstseyn durch eine Anordnung des Nervenstoffes bedingt sey, wo dieser Stoff nach gewissen Mittelpuncten hin gelagert seyn soll, dass die Seele und ein so geordneter Nervenstoff wesentlich Eins und Dasselbe, und beide nur der Erscheinungsform nach verschieden seyen, dafür hat man zwar als Hauptbeweis

Ganz übereinstimmend mit demjenigen, was die oben angeführten Thatsachen zu ergeben scheinen, sagt dagegen bereits *Rudolphi* in seinen Beiträgen zur Anthropologie, S. 96.: „dieser oder jener Theil im menschlichen Körper mag leiden, sein Athmungsgeschäft mag nur kaum noch den Namen verdienen; dennoch strebt der Gedanke empor, und der Kreis des Wissens wird dem Menschen nie zu weit."

Beobachten wir nun, was aus dem Erfahrungssatze, dass Geistesthätigkeit weit weniger Athmen fordere, als Gemüthsbewegung, als Muskelthätigkeit u. s. w.,

---

die Entwicklungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe angeführt; es trägt sich jedoch ob dieser Beweis viel Kraft habe, da nach der Anordnung des Nervenstoffs zu urtheilen schwerlich einzusehen ist, warum ein geistiger Unterschied sey zwischen einem Affen und einem Menschen. Daraus, dass Stoff und Thätigkeit, Leib und Lebenskraft nicht wesentlich verschieden sind, folgt noch nicht, dass Nervenstoff und Empfinden und Denken eins seyen. Uebrigens ergiebt sich das Unbefriedigende jener Lehre schon aus den Widersprüchen, worin sie in sich selbst befangen ist, und (wollte sie, um folgerecht zu seyn, das „heilige und unverletzliche Erbtheil der Menschheit," so wie ausgemachte Erfahrungsthatsachen nicht läugnen) befangen werden musste. So soll ihr zufolge die Seele die zeitliche Erscheinungsform des Nervensystems seyn, auf der anderen Seite aber das Bewusstseyn auch nach dem Tode von dem Nervenstoffe getrennt fortdauern können; so dass also die räumliche Form doch auch wieder nicht zu demselben erforderlich ist. Die Entwicklungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe soll den vorher erwähnten Beweis führen, und dennoch wird eingeräumt, es gebe auch ein Bewusstseyn bei fast gänzlicher Zerstörung der Hirnhalbkugeln; im Nervensysteme soll ein räumlicher Mittelpunct nachgewiesen werden, der doch unstreitig ein realer wäre, während zugleich die Behauptung nothwendig wird, dieser Mittelpunct sey blos ein idealer u. s. w. — Warum muss denn Seele und Hirn gerade so verbunden seyn, dass eins ein Abbild des anderen sey; begreifen wir die Entstehung des Gedankens hienach etwa besser, als nach dem, das künftige Leben mit dem jetzigen enger zusammenknüpfenden Glauben unserer Vorältern? Ist denn mit der bemalten Fläche auch der Sonnenstrahl gegeben, der den auf ihr ausgebreiteten Farbenstoffen Licht und Leben verleiht, so lange er darauf spielt?

etwa als Folgefatz hervorgehen möchte, fo fcheint hieher die Bemerkung zu gehören, dafs dasjenige, was im Zorn, in der Freude ein gefteigertes Athmen nothwendig macht, nicht die in diefen Zuftänden etwa zugleich aufgeregte Geiftesthätigkeit, fondern etwas Anderes feyn müffe. Schon das verftärkte Athemholen felbft, die vermehrte Thätigkeit des Herzens und der Gefäfse mufs eine Steigerung des Athmens zur Folge haben; hauptfächlich dürfte fich jedoch diefe Steigerung auf Veränderungen beziehen, die in der Lebensfpannung der in der Bruft- und Bauchhöhle gelegenen Eingeweide vorgehen, welche bekanntlich in neuerer Zeit von *Bichat* und *Reil* auf ähnliche Weife, wie nach der *Pythagoräifch-Ariftotelifchen* Lehre der Sitz der Empfindung im Herzen gefucht ward, als der Entftehungsort der Gemüthsbewegungen und Leidenfchaften angefehen worden find.

Ein anderer Folgefatz aus dem Ergebnifs der oben angeführten Thatfachen fcheint der zu feyn, dafs anhaltende Befchäftigung mit Denken, Lefen u. f. w. die Ausbildung der Athmungswerkzeuge in der Entwicklungszeit des Körpers zurück halten, oder bei fchon reifem Körper, infofern jeder wenig gebrauchte Theil an Kraft und Umfang verliert, Abnahme der Geräumigkeit der Bruftböhle, Schwäche der Lungen, kurz Engbrüftigkeit veranlaffen müffe, welches letztere Uebel denn bekanntlich bei vielfitzenden Gelehrten ein fehr gewöhnliches ift. Diefe erworbene Befchränkung der Athmungswerkzeuge mufs dann wieder auf die Neigung und Stimmung des Gemüthes zurück wirken, und wie eine weite Bruft, ein kräftiges Athmen gewöhnlich mit Muth gepaart ift, fo können umgekehrt gelehrte Stubenfitzer fchon wegen der wenigen Luft, die ihr Leben nährt, keine befonderen Kriegshelden feyn. Bei denen

von

von ihnen, die durch ihre Beschäftigung nicht grade engbrüstig geworden, wird sich wenigstens durch Gewohnheit die Neigung festsetzen, nicht tief einzuathmen. Und sowohl diese Neigung, als auch jene wirkliche Verengerung der Brusthöhle hilft uns denn vielleicht die auffallende Erscheinung erklären, dass bei den bisher an verschiedenen Personen angestellten Messungen der bei jedem Athemzuge in die Lungen tretenden Luft so sehr abweichende Erfolge beobachtet worden sind. Es wird begreiflicher, wie *Menzies* [1]) in seinen Untersuchungen das Maass dieser Luft beinahe sieben und vierzig Cubikzoll gross, *Abildgaard* [2]) es dagegen nur drei bis sechs, *Wurzer* [3]) sechs bis acht, *Delametherie* [4]) acht bis zehn, *Keutsch* [5]) sechs bis zwölf Cubikzoll gross finden konnte; denn alle diese letzteren stellten die Messungen an sich an und waren Gelehrte, da hingegen *Menzies* zu seinen Messungen im Bade, die ein Maass von sieben und vierzig Cubikzollen ergaben, einen Anderen brauchte, der also auch ein an starke Muskelthätigkeit Gewöhnter seyn konnte [6]). Ist nun aber Kopfarbeit dem Schwinden der Athmungswerkzeuge, der Engbrüstigkeit günstig, so erhellt, wie wichtig es auch in dieser Hinsicht für den

1) *Grens* Journal der Physik; Bd. 6. S. 113.

2) A. a. O. S. 206.

3) *Günther* Darstellung der Resultate, S. 28.

4) Ueber die reine Luft; Th. 2. S. 26.

5) Disert. de actione gas oxygenii; p. 4.

6) Auch von allen anderen Messungen, welche verschiedene Naturforscher über das Maass der ein- und ausgeathmeten Luft an sich angestellt haben (man sehe das Verzeichniss dieser Messungen in *Davys* Unters. S. 140), kommt keine der von *Menzies* gleich. Der letztere fand nun zwar das Maass der von ihm selbst geathmeten Luft zu 42¾ K. Z.; er sagt aber nicht, ob er wie gewöhnlich, oder tief und angestrengt Athem geholt habe.

Gelehrten ſey, der Geiſtesbeſchäftigung häufiger willkührliche Muskelbewegung, welche umgekehrt die Erweiterung der Athmungswege fördern muſs, an die Seite zu ſtellen. Denjenigen, welche auf Spatziergänge, auf Reiten u. ſ. w. nicht viel Zeit zu verwenden haben, dürften zum Erſatze ſolche künſtliche tiefe Athemzüge, wie ſie von *Autenrieth* [1]) neulich zur Verhütung des Engbrüſtigwerdens empfohlen ſind von Nutzen ſeyn.

Einen Nachtheil entgegengeſetzter Art, wie fortgeſetzte Geiſtesbeſchäftigungen, müſſen häufige aufregende Gemüthsbewegungen für den Körper haben; es kann nicht fehlen, daſs das Athmen durch dieſe nicht auf eine geſundheitswidrige Art geſteigert und dadurch eine zu raſche Verzehrung des Stoffes herbeigeführt werde, welcher den zum Beſtehen des körperlichen Lebens erforderlichen Werkzeugen ſowohl zu ihrer Ernährung als zu ihren Verrichtungen unentbehrlich iſt. So erzeugt ſich dann bei leidenſchaftlichen, mit dem Begehrungsvermögen ausſchweifenden Menſchen allmählich der zum Tode führende Zuſtand, der von den Aerzten, zugleich mit anderen noch der näheren Unterſuchung bedürftigen Zuſtänden, unter dem unbeſtimmten Namen der Nervenſchwindſucht, der Nervenzehrung befaſst worden iſt [2]).

Da Kopfarbeiten nur wenig Athmen fordern, Athmen aber, auf den höheren Stufen der Thierreihe und beim Menſchen wenigſtens, mit der Stoffaufnahme durch die Verdauungswege im Gegenſatz ſteht, ſo muſs es auffallen, daſs Gelehrte, auch bei geringer willkührlicher Muskelthätigkeit, ſo häufig ſtarke Eſſer

1) Tübinger Blätter; Bd. 1. S. 128.

2) Man vergleiche, was hierüber *Brandis* in ſeiner Schrift von der Lebenskraft, S. 65 und 66 ſehr ſchön geſagt hat.

sind. Der Aufgeregte, sinnlich Ausschweifende bedarf allerdings des häufigen Speisegenusses, weil sein starkes Athmen denselben fordert, wie aber der ruhige Denker? Es giebt indefs viele Gelehrte, denen bei einer mit angestrengter Geistesthätigkeit verbundenen sitzenden Lebensweise wenig Nahrung hinreicht, und es wird daher sehr wahrscheinlich, dafs das Vielessen bei Anderen, die mit ruhigem Gemüthe dasselbe Geschäft treiben, nur ein künstliches Bedürfnifs sey. Ein reichlicher Speisegenufs mufs nun aber eine angestrengtere Verdauung, und wenn diese zu Stande kommt, eine Anhäufung von Nahrungsstoff und Kohlensäure im Blute zur Folge haben, beides dann aber ein vermehrtes Athmen, also grade das Gegentheil fordern von dem, was dem Denken Bedürfnifs ist. Ein solcher Zwiespalt zwischen dem, was die Verdauung, und dem, was die Geistesthätigkeit fordert, kann dann aber der Gesundheit schwerlich förderlich seyn, und mufs selbst, bei oft wiederholter Widerkehr, das Leben in Gefahr setzen [1]).

Ein nicht unrichtiger Folgesatz aus dem obigen Ergebnifs dürfte noch der seyn, dafs das zum Hirn gehende Schlagaderblut, da der in den Lungen ihm mitgetheilte Athmungseinfluss höchstens nur zu einem geringen Theile für die Geistesthätigkeit verbraucht wird, eine andere Bestimmung haben müsse, als die zum Dienst für diese Thätigkeit. Mag auch die Menge von hellrothem Blut, die zum Hirn geht, nicht so grofs seyn, als man früherhin wohl angenommen hat, mag sie immerhin, wie *Sömmerring* lehrt, in Rücksicht der Masse

1) Es bedarf hier keiner weiteren Ausführung, dafs Nachdenken und Gehen ebenfalls einen dem Körper nachtheiligen Wiederstreit zwischen dem Athmungsbedürfnifs beider Verrichtungen zur Folge haben müsse.

und des Umfangs des Hirns weniger betragen, als die Nieren erhalten, so bleibt sie doch immer sehr bedeutend, insofern ja das Hirn kein Stoffabsonderungsgeschäft hat, wie es von den Nieren, von der Leber u. s. w. ausgeübt wird. Nun verbraucht das Hirn allerdings einen Theil des ihm im Schlagaderblute überbrachten Athmungseinflusses zur Unterhaltung seines körperlichen Lebens, seiner Ernährung, seines Stoffwechsels, seiner Wärme. Aber der Absatz von neuem Stoff und die Aufnahme des vorhandenen dürfte in dem Hirne vorzugsweise sparsam geschehen, wie denn bekanntlich auch *Blumenbach* [1]) das Gehirn zu den Theilen rechnet, die sich, einmal ausgebildet, nur wenig mehr verändern; und in dem Wärmegrade wird dasselbe, nach *J. Davys* [2]) Messungen, von jedem anderen inneren Theile übertroffen, so dass es selbst dem Mastdarm darin nachsteht. Die Annahme, das Hirn empfange aus dem Schlagaderblute gebundene Wärme, würde im Widerspruch seyn mit demjenigen, was jetzt über das Verhältnis der Wärmefassungskräfte beider Blutarten genau ausgemittelt ist [3]). Wozu dient nun aber das im Hirn, jedoch nicht für das Hirn verbrauchte hellrothe Blut? Es ist ein Erfahrungssatz der Lebensnaturlehre, der einen nicht geringen Grad von Gewissheit hat, dass auf belebungsfähigen thierischen Stoff (auf Nervenstoff) einwirkender Athmungseinfluss, dessen Uebertragung an die inneren Theile ja beim Menschen und bei den höheren Thieren durch das Schlagaderblut geschieht, in jenem Stoffe thierische Lebenskraft, Lebensspannung, oder wie man die innere Bedingung der thierischen

1) Inst. physiol. Ed. 3. p. 384.

2) Philos. Transact. for 1814; p. 600.

3) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 12. S. 425.

Lebenserscheinungen sonst nennen will, erzeuge; wird nun die auf solche Weise im Hirn hervorgebrachte Lebensspannung daselbst nicht verbraucht, so muss sie in die mit demselben zusammenhängenden Theile das Rückenmark und die Nerven, übergehen, wodurch denn die Spannung, welche diese Theile bereits aus eigener Erzeugung besitzen, nach dem Maafse der ihnen auf solche Weise noch mitgetheilten, mehr oder weniger erhöht wird. — Und so führt uns denn auch diese Untersuchung zu der Ansicht, für welche jede Nervendurchschneidung spricht, das Hirn sey ausser dem, was es der Geistesthätigkeit ist, ein Lebensquell für den übrigen Körper; und es wird auch von dieser Seite einleuchtend, dass wir wohl wieder werden zurückkehren müssen zu jener in neuerer Zeit mit Unrecht verspotteten Lehre von den thierischen Lebensgeistern, welchen unsere Vorfahren eine so grosse Bedeutung zur Erklärung des gesunden und kranken Zustandes beilegten, und worunter sich wahrlich nicht Alle einen in Röhren vom Hirn herabrinnenden Saft dachten, wie denn auch die früheren Begründer jener Lehre die Ansicht über die Art und Weise, wie das vom Gehirn Kommende den Nerven mitgetheilt werde, frei gelassen haben [1]). Man wird dem, was die Alten so nannten,

1) Man sehe unter anderen die Fragen, die *Galen* im siebenten Buche de plac. Hipp. et Platonis über die Art aufstellt, wie die Lebensgeister in den Nerven enthalten seyen. *Vesalius* sagt lib. 7, cap. 1. der vollendeten Ausgabe seines grossen, noch jetzt so lesenswerthen Werkes, wie von der Lehre von Nervenröhren u. s. w. sich frei machend: spiritum animalem qualitatem fere potius esse quam corpus. *Willis* vergleicht in einer schönen Stelle seiner Anat. cerebri (cap. 19.) das Gehirn in Hinsicht der von demselben ausgehenden Lebensgeister mit dem leuchtenden Körper der Sonne oder eines anderen Gestirns. — Uebrigens ist, wie man nicht übersehen darf, der Ausdruck: spiritus animales, noch etwas Anderes, als der deutsche: thierische Lebensgeister.

jetzt vielleicht einen anderen Namen geben, wobei jedoch die Sache, die damit bezeichnet werden soll, die nämliche bleibt.

Da im Schlafe und in verwandten Zuständen die Schnelligkeit des Blutumtriebs, so wie die Wärmeerzeugung abnimmt, die willkührliche Muskelbewegung und die Thätigkeit der äuſseren Sinne ruht, so bedarf der Körper alsdann einer geringeren Lebensmittheilung vom Hirn aus. Damit hängt denn wohl die Erscheinung zusammen, daſs bei Säugthieren, die dem Winterschlafe unterworfen sind, im Vergleich mit anderen von gleicher Gröſse, die keinen solchen Schlaf halten, nach *Saissy* [1]) die gemeinschaftlichen und inneren Kopfschlagadern kleiner sind, und also, hiernach zu urtheilen, bei denselben weniger Blut nach dem Hirne geht; wie denn *Mangili* [2]), einer von ihm an einem Murmelthier veranstalteten Einsprützung der Hirngefäſse zufolge, sogar die Behauptung aufstellt, das Hirn aller Thiere dieser Art werde bloſs durch die basilaris versorgt, und diese Einrichtung enthalte den Grund der Schlafsucht jener Thiere, welche Behauptung indeſs, wie auch bereits in den Annal. du Muséum bemerkt worden ist, noch weiterer bestätigender Untersuchungen bedarf. Es ist merkwürdig, daſs, wenn anders *Saissys* Messungen genau sind, die Gewohnheit einiger Thiere, jährlich eine geraume Zeitlang bei geschwächtem Körperleben zuzubringen, mit einem (vergleichungsweise gegen andere Thiere von beinah gleicher Gröſse) geringen Umfange der Hirnschlagadern, der ja wenigstens zum Theil eben so gut Folge, als

1) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 12. S. 340.

2) Annal. du Muséum, T. 10. p. 463., so wie auch *F. Meckels* Anmerkung zu *Cuvier*, Bd. 2. S. 190.

Urſache des Winterſchlafs ſeyn kann, verbunden iſt, dahingegen bei ſchwächerer Geiſtesthätigkeit im Menſchen noch Niemand von einer ſolchen Erſcheinung an den Hirngefäſsen etwas beobachtet hat. Wie das Athemholen im gewöhnlichen Schlafe theils langſamer, theils ſchwächer werde, zeigt uns die Beobachtung des erſten beſten Geſunden ruhig Schlafenden, deſſen Verdauung nicht zu ſehr in Anſpruch genommen iſt, beſonders einige Zeit nach dem Einſchlafen deſſelben, wo das Wachen weniger in den Schlaf hinüberwirkt. Uebereinſtimmend hiemit iſt es, daſs ſchon bloſse Schläfrigkeit die Luftzerſetzung durch das Athmen beſchränkt. So fanden *Alten* und *Pepys* [1]), daſs in ein Gemenge von acht und ſiebenzig Theilen Waſſerſtoffgas und zwei und zwanzig Theilen Sauerſtoffgas eingeſperrte Meerſchweinchen zu Anfang dieſer Einſperrung, wo ſie noch munter waren, mehr Kohlenſäure ausſchieden, als nachher, wie ſie ſchläfrig wurden, ſo daſs alſo, wie Abnahme des Sauerſtoffs in der geathmeten Luft Schläfrigkeit zur Folge hat, hinwiederum Schläfrigkeit Abnahme des Sauerſtoffverbrauchs nach ſich zieht. Eben ſo beobachtete *Prout* [2]) an ſich ſelbſt, als er die Menge der Kohlenſäure maafs, die er zu verſchiedenen Stunden des Nachts wachend ausathmete, daſs dieſe Kohlenſäure nie ſo wenig betrug, als wenn er ſchläfrig wurde. Und endlich ſchlieſst ſich hieran *Nyſtens* [3]) Beobachtung, daſs, während ein einmaliges Athmen eines Geſunden

1) Philoſ. Transact. for 1809; p. 424.

2) *Thomſons* Annals, Novbr. 1814. p. 331; Table I. Nach welchen beiden Erfahrungen alſo wohl die Behauptung von *Brandis* (Pathologie, S. 547): die ausgeathmete Luft von Einſchlafenden ſey zerſetzter und minder athembar, als die von Wachenden, zu berichtigen ſeyn dürfte.

3) Recherches de phyſiologie; p. 194 und 190.

der Luft 0,05 Sauerſtoffgas raubte, und ihr eben ſo viel kohlenſaures Gas mittheilte, von zwei Nervenfieberkranken, welche an Schlaftrunkenheit, Irrereden und einer bei beiden drei Tage darauf in den Tod übergehenden allgemeinen Schwäche der Lebenskraft litten, der eine der einmal geathmeten Luft nur 0,025 Sauerſtoffgas entzog, mit eben ſo vielem kohlenſauren Gas ſie verunreinigend, der andere bei einem Sauerſtoffgasverbrauch von 0,0275 gar nur 0,02 kohlenſaures Gas ausathmete, während zugleich jeder von beiden Kranken auch weniger Luft durch die Lungen führte, als ein Geſunder in einem gleichen Zeitraume. Den Grund dieſes verminderten Athmens in *Prouts* und *Nyſtens* Beobachtungen müſſen wir nun aber unſtreitig bloſs in der verminderten Körperthätigkeit der Perſonen ſuchen, an welchen dieſelben angeſtellt wurden, da die Verſuche von *Allen* und *Pepys* die nämliche Erſcheinung zeigten; oder verbraucht etwa die Geiſtesthätigkeit wachender Meerſchweinchen mehr Athmungseinfluſs, als die von ſchläfrigen?

Zum Schluſs bemerke ich hier noch, daſs wenn *Bartels* [1]) ſagt, im magnetiſchen Schlafe werde das Athemholen „der verſtärkten Hirnaction entſprechend,“ tiefer und ſehr vernehmlich, aber zugleich leichter und freier, meine Beobachtung mir ſo etwas in dem durch Magnetiſiren erzeugten Schlafwachen, welches jener Schriftſteller doch unter dem magnetiſchen Schlafe zu verſtehen ſcheint, nicht gezeigt hat. Woher wiſſen wir denn, daſs in jenem Zuſtande grade verſtärkte Hirnthätigkeit vorhanden ſey? Wie der Schluſs, der vermehrten Geiſtesthätigkeit müſſe ein geſteigertes Athmen entſprechen, falſch ſeyn würde, ſcheinen die im Vorigen angeführten Thatſachen ſehr wahrſcheinlich

1) A. a. O. S. 49.

zu machen. Um übrigens an die Stelle der Vermuthungen über diesen Gegenstand Gewifsheit zu setzen, denke ich bei erster Gelegenheit Maafs und Gehalt der von einer magnetisirten Schlafwachenden ausgeathmeten Luft zu untersuchen, was vielleicht noch in anderer Beziehung über das eigenthümliche Lebensverhältnifs der durch Mesmersche Behandlung hervorgebrachten Zustände Aufschlufs giebt.

II.

Anatomie des Gehirns der Vögel. Von A. Meckel.

Obgleich man die ganze Reihe der Thiere nach ihren in die Augen springenden Eigenschaften in eine gewisse Anzahl von Klassen eintheilt, und als Richtschnur bei dieser Eintheilung ihre auffallendsten Verschiedenheiten unter einander annimmt; so ist doch nicht zu läugnen, dafs es gewisse Uebergänge giebt, welche bei den meisten dieser Klassen oder Haufen eine ganz bestimmte Begränzung durch allgemeine Kennzeichen unmöglich machen. Nur die Klasse der Vögel und zum Theil auch die geflügelten Insekten in ihrem vollkommnen Zustande sind auf eine anziehende Art durch ihr freies Luftleben aus der übrigen schweren Kette der thierischen Gebilde hervorgehoben, und die Vögel zeigen sich von allen übrigen Thieren schärfer geschieden, unter einander aber mehr übereinstimmend, als die Glieder irgend einer andern Thierklasse unter sich. Die Kraft des Darmkanals und der Mangel lymphatischer Drüsen beschleunigen die Fortschaffung der Säfte zum Herzen, die grofse Respirationsfläche bildet diese Säfte schnell zu einem vollkommnen Blute um, und dies Blut geht bei ihnen wieder fast ohne alle Mittel-

glieder von Lymphe, Gallerte, Zellgewebe, Knochenmark in die verschiedenen Gebilde des Körpers über. Daher erscheinen bei ihnen die Theile ohne anatomische Präparation oft reiner als die der Säugthiere auch nach der sorgfältigsten Reinigung durch das Messer, daher aber rührt auch ihre grose Beweglichkeit und Kraft, weil alles zum augenblicklichen Leben Ueberflüssige entfernt, und nur in gewissen Jahreszeiten eine Masse von Fett angehäuft ist, welches jedoch bald wieder verschwindet, und selbst in mehrern Rücksichten die Beweglichkeit unterstützt. Um den Satz bestätigt zu finden, dass bei den Vögeln Nerven und Gefäse, Muskeln und Knochen, um kräftige Beweglichkeit zu erlangen, reiner dargestellt und abgesondert sind, als bei irgend einer andern Thierklasse, hat man nur den Kopf eines Vogels mit dem irgend eines andern Thieres zu vergleichen, denn der Kopf musste vorzüglich leicht seyn, um den Schwerpunct nicht aus der Mitte des Körpers zu verrücken. Die Schönheit der Formen und Farben, das Wunderbare der äusern Bedeckungen, welche wie Pflanzen aus dem Thiere hervorwachsen, aber in ihrer Vollendung in Vergleich mit andern thierischen Theilen schon abgestorben dennoch am schönsten sind, und ihre Schönheit fast ewig unvergänglich erhalten, machen die Vögel für den Sammler, ihr Leben und innerer Bau für den Naturforscher zum anziehendsten Gegenstande seines Strebens, und er fühlt sich noch mehr zu dieser Klasse hingezogen, wenn er im Fortgange des Forschens Erleichterungen findet, welche ihm bei keiner andern Thierklasse zu Theil werden, und zwar deshalb, weil keine Thierklasse so viel Uebereinstimmung in ihren verschiedensten Gliedern zeigt, als die der Vögel. Als Beweis dieses Satzes ist wohl eine blosse Zusammenstellung einiger Beispiele aus den ver-

ſchiedenen Thierklaſſen hinreichend: Nehmen wir nämlich auf der einen Seite als die differenteſten Glieder in der Klaſſe der Vögel etwa den Edelfalken und den Pinguin oder die Dronte (Didus ineptus) und auf der andern Seite die differenteſten Glieder einer jeden andern Thierklaſſe, etwa unter den Säugthieren den Menſchen und Wallfiſch, unter den Reptilien die Schildkröte und Schlange, unter den Fiſchen den ſchwimmenden Kopf und den Aal u. ſ. w., ſo iſt auffallend der Abſtand dieſer Gegenſätze bei den Vögeln geringer als bei irgend einer andern der angeführten Klaſſen von Wirbelthieren, und es iſt von ſelbſt einleuchtend, daſs in eben dem Maaſse auch die vergleichende Anatomie dieſer Klaſſe einfacher ſeyn wird als die der übrigen, da die augenſcheinlichen groſsen Verſchiedenheiten im Aeuſsern immer von ähnlichen im Innern begleitet ſind.

Wir können alſo, da die Abweichungen hier weniger beträchtlich ſind, die Anatomie der Vögel mit geringerer Mühe zu einer gewiſſen Vollſtändigkeit bringen, als dies bei andern Thierklaſſen möglich iſt, aber wir können ſie auch eben deswegen um ſo genauer aufſtellen, da ſich in einer jeden Art gewiſſermaſsen die ganze Klaſſe ſpiegelt, und durch eine ſolche genaue Anatomie erhalten wir nun einen feſten Punct, welcher die am allgemeinſten verbreitete Klaſſe unter den Wirbelthieren beſtimmt, auf den wir dann höhere und niedere Formen mit Sicherheit beziehen, und nach dem wir die Abweichungen erklären können.

Der verewigte Reil übertrug mir die genaue Anatomie des Gehirns der Vögel, und ich habe unter ſeiner Leitung nach Kräften dieſen Auftrag ausgerichtet.

Reil war in allen ſeinen Unternehmungen groſs, und wo die Kräfte eines Einzigen nicht ausreichten, da nahm er fremde Hände zu Hülfe, welche ſich auch

zu seinen stets guten und die Wissenschaft erhebenden Zwecken immer gern darboten. Das Wesen dieses Mannes war die höchste Bescheidenheit und Freundschaft unter Gleichgesinnten, aber Hafs und Stolz gegen kleinliche Selbstsucht bei Ausübung der Wissenschaft und gegen Eitelkeit und Dünkel welche er als ursprünglich dem Deutschen fremd nebst vielen andern Uebeln vom französischen Volke auf ihn übergegangen glaubte [1]).

Reils Plan bei der Anatomie des Gehirns ging zwar langsam aber sicher zum Ziele hin. Erst wollte er aufs Genaueste die Anatomie von einer Menge verschiedener Thier-Hirne in einer stufenweisen Reihe haben, und dann am Ende durch Zusammenstellung sichere Resultate über die Formen und die ihnen entsprechenden geistigen Eigenschaften herausfinden, aber sein Streben unterbrach der Tod im Berufe einer höhern Pflicht. Carus hatte denselben Plan und führte ihn gewifs zum bedeutenden Vortheile der Wissenschaft auch zu Ende, jedoch nicht so, dafs nicht in mehrern Zweigen dieses Theils der Wissenschaft noch Lücken übrig geblieben wären, welche zum Theil auch eine Vergleichung dieser Arbeit mit dem, was Er über das Gehirn der Vögel sagt, einigermafsen nachweisen wird, und welche bei einem so weit umfassenden in wenig Jahren ausgeführten Plane wohl unvermeidlich waren.

Die Zeichnungen, welche ich zur Erläuterung angefertigt habe, sind in jedem Durchmesser doppelte Vergrösserungen, und wo dies nicht der Fall ist, habe ich es besonders angemerkt. Die Vergrösserung hielt ich, der natürlichen Kleinheit wegen, welche mich häufig zum Gebrauche der Linsen nöthigte, für nützlich; weil

1) Möge seine Gesinnung unter allen Gelehrten einheimisch werden, und ihnen die höchste Bescheidenheit in Beurtheilung verdienstvoller Männer, vorzüglich ihres Vaterlandes, geben.

es sehr schwer ist, Sachen, die man durch Vergrösserung deutlich sieht, ohne diese richtig darzustellen. Um mich in dem, was ich sah, nicht zu täuschen, habe ich theils jedesmahls mehrere Gehirne bei der Hand gehabt, theils frische und in Alkohol erhärtete verglichen, theils auch höhere und niedere Thier-Hirne daneben gelegt, um auch schwache Andeutungen, welche bei diesen vielleicht deutlicher ausgesprochen waren, nicht zu übersehen.

Das Gehirn der Gans eignet sich theils wegen der Häufigkeit und Allgemeinheit dieses Vogels, theils wegen der Menge von Marksubstanz im Verhältnis zur grauen Masse, und vorzüglich wegen der gröfsern Deutlichkeit der Theile mehr als irgend ein andrer Vogel zur Grundlage bei diesen Untersuchungen, und ich gebe daher seine Beschreibung als Richtschnur, ohne jedoch Abweichungen, welche ich bei diesem oder jenem Theile in verschiedenen Vögeln gefunden habe, zu übergehen.

Bei einem so kleinen Gehirn als die Vögel unsres Landes uns bieten, ist die genaue Entwicklung der innern Organisation mit noch gröfsern Schwierigkeiten verbunden als bei den Gehirnen höherer Thiere, wo die gröfsere Masse, welche durch Anwendung von chemischen Mitteln leicht eine festere Beschaffenheit annimmt, die Zergliederung durch mechanische Handgriffe offenbar weniger mislich macht. Aufserdem wird durch Anwendung von solchen chemischen Mitteln die Oberfläche des Gehirns zerstört oder wenigstens unkenntlich gemacht, dagegen die darüber liegende Gefäfshaut noch verhärtet, so dafs man nachher bei Wegnahme derselben sehr leicht die feinen Theile zerstört.

Aus diesen Gründen ist die möglichst genaue Ansicht der äufsern Flächen des Gehirns der Vögel als die

Grundlage der Beschreibung seiner ganzen Construction anzusehen, wie es auch von allen Anatomen bisher geschehen ist, aber die Untersuchung über die Vertheilung der Fasern nach chemischer Vorbereitung muss ihr zur Seite gehn, und diese ist bisher noch ganz vernachlässigt worden. Ich habe nach beiden Methoden eine sehr bedeutende Anzahl von Vogelgehirnen untersucht, und wenn das, was ich an allen gefunden habe, und jetzt als an Einem vorkommend, der Reihe nach beschreiben werde, nicht am Ersten Besten, welches man zur Vergleichung öffnen wollte, vereinigt vorkommt; so bedenke man, dass an keinem Einzelnen alle Vollkommenheiten der Art vorkommen, dass bald dieser, bald jener Theil hervorgehoben oder zurückgedrängt ist.

Grundfläche des Gänsegehirns.

Um diese, als den wichtigsten Theil der Oberfläche richtig darstellen zu können, habe ich weder Zeit noch Mühe gespart um eine grosse Menge von Gehirnen unter einander zu vergleichen, die mittlern Dimensionen und die deutlichsten Grenzen der einzelnen Theile unter einander genau ausfindig zu machen. Hatte ich Dies und Jenes im Einzelnen genau; so zeichnete ich es sogleich auf, und aus diesen Skizzen entlehnte ich nachher die Zeichnung der ganzen Grundfläche, welche ich also wegen ihrer Genauigkeit der Beschreibung zu Grunde legen kann.

Man sieht auf ihr von den 7 Hauptmassen, welche das Vogelgehirn bilden, den beiden Hemisphären, der hypophysis, den beiden Vierhügeln, dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Marke, theils grösere theils kleinere Flächen, deren Beschreibung ich jetzt in der

Reihe von hinten nach vorn verfolgen, und daher mit der Basis des verlängerten Markes anfangen werde.

Diese (Fig. I.) ist im Ganzen länglich oval, nach vorn durch die Vierhügel und Sehnerven, (Fig. I. 18. 19.) nach hinten durch eine schwache Furche, welche es vom Rückenmarke unterscheidet, (Fig. I. 2.) begrenzt. Die elliptische Form ist in der hintern Hälfte ziemlich regelmäfsig, in der vordern aber, deshalb von dieser Gestalt abweichend, weil sie durch die Ränder der darüber liegenden Theile, nach hinten der Vierhügel, nach vorn der Sehnerven und des Hirnanhangs (Fig. I. 21.) keineswegs aber durch eine Eigenthümlichkeit der Structur des verlängerten Markes selbst, bestimmt wird. Den äufsern Rand der hintern Hälfte bildet der an dieser Stelle hervortretende starke Nerve des 5ten Paares, (Fig. I. 3.) der hintere abgerundete Rand, der das verlängerte Mark vom Rückenmarke scheidet, (Fig. I. 2.) ist nicht, wie beim Menschen, ein blofs gedachter, sondern aufserdem dafs hier beide, Rückenmark und verlängertes Mark einen starken Winkel bilden, welcher den Rand des Hinterhauptloches aufnimmt, ist die Grenze auch dadurch ziemlich bestimmt angegeben, dafs die grofse Verdickung des verlängerten Markes ziemlich schnell aufhört, und ungefähr auf die Hälfte des Durchmessers im Rückenmarke, sinkt. Einige Abnahme ist zwar auch noch an dem obern Theile des hier anfangenden Rückenmarkes sichtbar, doch ist diese weit weniger auffallend, als an dem zunächst liegenden Theile des verlängerten Markes, und ein solcher allmähliger Uebergang, welcher uns bei den Säugethieren berechtigt, das verlängerte Mark willkührlich so weit es uns gefällt, fortlaufen zu lassen, und eine gewisse Anzahl von Nerven aus ihm herzuleiten, findet hier nicht Statt. Von diesem Rande nun (Fig. I. 2.)

bis zur Mitte der Basis des verlängerten Markes gehen auf beiden Seiten zwei Markstränge fort, die Wurzeln des 5ten Nerven (I. 3.) welche ich hier beschreiben werde, weil sie der hintern Hälfte dieser Basis eigenthümlich sind. Dieser Nerve entsteht, wie bei den Säugthieren aus einer grosen hintern und äusern, (I. 13.) und aus einer kleinen (I. 14.) vordern und innern Portion, welche in ihrem Ursprunge schon verschieden, nach ihrem Austritte aus der Gehirnmasse so liegen, dass die kleinere, von beiden Seiten flach konvexe von einer leichten Furche der grösern aufgenommen wird. Beide Portionen sind von ihrem Austritte aus dem Marke an, deutlich gefasert, doch kann man bei frischen Gehirnen die Faserung nicht abwärts in das verlängerte Mark hinein verfolgen. Nimmt man aber ein in Alkohol verhärtetes Gehirn, und hebt die grose Portion des Nerven von vorn her mit einem stumpfen Messer auf; so schält sich mit ihr fortgesetzt ein dicker Strang im verlängerten Marke aus, den man für die Wurzel des Nerven halten muss, weil er durch Spaltung des Nerven ebenfalls in mehrere Bündel gespaltet werden kann. Verfolgt man diese Wurzel; so sieht man, dass sie sich nach hinten zu auf die obere Fläche des verlängerten Markes herumschlägt, und nun noch als ein bedeutender Strang in das Rückenmark übergeht. Die Grenzen dieses Stranges (Fig. I. 3.) sieht man, bei günstigen frischen Gehirnen, so von aussen nach oben und hinten verlaufen, wie es die Figur zeigt.

Anders verhält es sich mit der kleinen Portion des Nerven, welche senkrecht in ein Faser-Bündel des verlängerten Markes eindringt, welches ich jetzt beschreiben werde, und hier der Kleinheit wegen sehr bald verschwindet. Dies Markbündel (Fig. I. 4.) ist ebenfalls

falls bei frischen Gehirnen sichtbar, nach aufsen durch die Wurzeln des 5ten Nerven, nach einer paraboliſchen, in das Rückenmark hinabſteigenden Linie bezeichnet, läſst sich jedoch auf keine Weiſe ſo deutlich für ſich darſtellen, wie das zuerſt beſchriebene, die groſse Wurzel des 5ten Nerven. Mit dieſer hat es zwar nur durch wenige Faſern einen deutlichen Zuſammenhang, aber es geht in mehrere andere, in der Folge zu beſchreibende Bündel ſo über, daſs man es von ihnen nicht trennen kann, ohne eine Menge Faſern zu zerſtören, und daſs nur in ſeiner Mitte der Verlauf ſeiner Faſern ſichtbar wird, wie ſie, vom Rückenmarke nach vorn verlaufend, allmählig immer mehr von der Mittellinie abweichen, dann ſchnell in paraboliſcher Form dicht um den Urſprung des 5ten Nerven nach oben hinaufſteigen, und ſich hier in dem Marke der Hirnſchenkel verlieren. Aus dieſem Markbündel, welches mit dem von Reil mit dem Namen der Schleife belegten Analogie zu haben ſcheint, entſpringen zwei Nervenpaare, der Hypogloſſus (Fig. I. 7.) und Facialis (Fig. I. 12.) ganz, und der Trigeminus zum Theil, nämlich, wie wir oben ſahen, ſeine kleinere Wurzel (Fig. I. 14.). Der Hypogloſſus gleicht in Urſprunge ganz dem erſten Halsnervenpaare (Fig. I. 1.), kommt aus demſelben Markſtrange und entſpringt eben ſo mit einer Menge feiner Würzelchen, welche zu 2 oder 3 vereinigt immer ein Stämmchen ausmachen, deren 4 — 6 exiſtiren, und durch ihr Zuſammentreten den Nervenſtamm bilden, von dem man noch die Spuren der Faſern erkennt. Die Stelle ſeines Urſprungs iſt die Grenzlinie zwiſchen verlängertem und Rückenmarke.

Der Nervus facialis kommt in der Art des Urſprungs ganz mit der kleinen Portion des fünften überein, geht an der Stelle aus der Schleife hervor, wo

diese unter der grofsen Wurzel des fünften hindurch gehet, und sich nach oben wendet, und liegt gleich bei seinem Heraustreten aus der Masse dicht neben dem Gehörnerven. Seine Wurzeln lassen sich nicht weit in die Schleife hinein verfolgen, gehen aber wenigstens aus der Oberfläche senkrecht hervor.

Verfolgen wir die Basis des verlängerten Markes nach der Mittellinie zu; so erscheint ein neues Markbündel (Fig. I. 5.), vom innern Rande des vorigen und einer diesem ähnlichen paraboliſchen Linie begrenzt, zwischen welchen beiden es vom Rückenmarke nach vorn verlaufend allmählig, wie das vorige, breiter wird, und sich endlich gegen die Vierhügel nach aufsen und oben wendet, um sich in ihnen auf eine eigne unten zu beschreibende Art sehr schön zu endigen. Dies Bündel ist der eigentliche Ursprung des Sehnerven, denn er entspringt aus den Vierhügeln, und die Vierhügel wachsen aus diesem Markstrange hervor. Unmittelbar aber kommt noch der sechste Nerv (Fig. I. 16.) aus dieser Markſubstanz und zwar grade so wie der Hypogloſſus aus der Schleife, mit vielen Wurzeln, die in 3 — 4 Fäden vereinigt zum gemeinschaftlichen Stamme zusammentreten, welcher bei der Gans der dünnste Nervenstamm ist.

Jetzt bleibt unter den Markbündeln auf der Basis des verlängerten Markes nur noch die Beschreibung der Pyramiden übrig, welche, wie bei den Säugthieren, auf beiden Seiten der Mittellinie zunächst liegen. Viele Schriftsteller haben sie den Vögeln abgesprochen, welches in Rücksicht auf ihr Wesen, als Anfänge der Hirnschenkel, unrichtig ist, die übrigen haben sie wenigstens noch nicht beschrieben, ob sie gleich unter die wichtigsten Theile des Gehirns gehören. Freilich können wir, da die Brücke fehlt, nicht erwarten, dafs

wir sie so deutlich unter ihr hervortreten sehen, wie beim Menschen, indessen als Fortsetzung der Hirnschenkel sind sie da, und auch bei guten Gehirnen deutlich begrenzet. Unter den Sehnerven sieht man die Hirnschenkel (Fig. I. 6.) als eine grosse Markstubstanz hervortreten und nach hinten zu pyramidenförmig immer dünner werden, so dass sie sich als feine Fäden neben der Mittellinie selbst zuweilen bis in das Rückenmark hinab verfolgen lassen. Sie liegen in der Mittellinie an einander, durch Gefässhaut verbunden, ohne eine Spur von Kreuzung, welche doch beim Menschen so gewiss vorhanden ist, nach vorn aber, am Ursprunge des dritten Nerven, wo man sie nach der Analogie der höhern Thiere schon Hirnschenkel nennen muss, durch eine Schicht grauer Substanz von einander getrennt. Aus dieser grauen Substanz, welche hinter und unter der dritten Hirnhöhle liegt, entspringt das dritte Nervenpaar, so dass seine Wurzeln von beiden Seiten in der Mittellinie des Gehirns an einander liegen, und blos durch Gefässhaut getrennt sind. Sie treten an der hintern Spitze der Hypophysis hervor, und wenn man das Gehirn mit wenig Sorgfalt aus dem Schädel nimmt, so reissen sie ab und der Stumpf sieht aus wie die Markkügelchen beim Menschen, welches wirklich einige Schriftsteller so getäuscht hat, dass sie den Vögeln die Corpora candicantia gaben, ohne dass sie einen Fornix nachwiesen, von dem sie doch herkommen müssten.

Die übrigen Nerven, welche noch am verlängerten Marke liegen, deren Ursprung jedoch bei Beschreibung seiner Basis nicht angegeben werden kann, sind der patheticus, facialis, acusticus, glossopharyngeus, vagus, und accessorius. Von ihnen will ich jetzt nur den Ort angeben, wo man sie der Basis zunächst hervorgehen sieht.

Der vierte Nerv (Fig. I. 15.) liegt immer in der Furche zwiſchen dem verlängerten Marke und den Vierhügeln. Den facialis (Fig. I. 12.) findet man, wenn man vom trigeminus etwas nach oben und hinten geht, dicht neben ihm liegt dann auch der acuſticus (Fig. I. 11). Dicht neben dieſem folgen dann von vorn nach hinten, durch eine groſse Menge von Markfäden kenntlich, der gloſſopharyngeus (Fig. I. 8.), vagus (Fig. I. 10.), und endlich der acceſſorius (Fig. I. 9.), den man als einen dünnen Faden bis tief in den Rückenmarks-Kanal verfolgen kann.

Ich gehe nun zur Betrachtung der untern Fläche der Sehnerven und Vierhügel über, welche ſich ſogleich durch ihre glänzend weiſse Farbe vor allen Theilen des Gehirns kenntlich machen. Dieſe (Fig. I. 18.) erſcheinen auf der Grundfläche als ovale, vollkommen glatte, mit ihrem längſten Durchmeſſer von vorn und innen nach hinten und auſsen gewandte Hügel, auf deren Oberfläche man bei genauer Betrachtung ein äuſserſt ſchönes Gewebe der feinſten Markfaſern ſieht, deren Richtung im Ganzen der des längſten Durchmeſſers gleich läuft, und die nach hinten zu immer dünner werden, ſo daſs man hier zwiſchen ihnen deutlich kleine Inſeln von grauer Subſtanz unterſcheidet, die ſich aber gegen den Sehnerven hin immer mehr vereinigen und in ihn ſelbſt übergehen. Dieſer (Fig. I. 19.) wendet ſich bald nach ſeinem Austritte aus den Vierhügeln durch eine Geniculation nach innen, ſo daſs beide faſt gerade gegen einander laufen, und ſich auch in der Mittellinie des Gehirns zu vereinigen ſcheinen. Dieſe Vereinigungsſtelle ſchneidet man gewöhnlich beim Herausnehmen des Gehirns aus der Schädelhöhle durch, und ich betrachte daher dieſe Schnittfläche (Fig. I. 20.) als zur Baſis des Gehirns gehörig. Sie iſt oval und beſteht, dem erſten

Anſcheine nach, aus Streifen von verſchiedener Subſtanz, welche in der Richtung der Sehnerven von einer Seite zur andern quer übergehen, in der Mitte des Ovals länger und grade, nach dem vordern und hintern Rande hin abnehmend und etwas gebogen ſind. Sie liegen ſo begrenzt, als wenn man die Finger der einen Hand in die Zwiſchenräume je zweier Finger der andern Hand ſteckt (Fig. III.) und es ſind bei der Gans 15 bis 16, bei der Krähe, wie die Figur zeigt, gegen 30 ſolcher Streifen, welche das Eigene haben, daſs ſie ihre Farbe verändern, je nachdem das Licht von verſchiedenen Seiten darauf fällt, ſo daſs ſie bald grau, bald weiſs erſcheinen. Ihre Entſtehung wird unten näher angegeben werden, und ich bemerke hier nur noch, daſs dieſe ovale Durchſchnittsfläche ungefähr um die Hälfte gröſser als der Querdurchmeſſer eines jeden Sehnerven vor der Kreuzung, daſs ſie aber wenigſtens doppelt ſo groſs iſt als der Durchmeſſer eines jeden Sehnerven nach der Kreuzung, weil ſich die Maſſe eines jeden Nerven an dieſer Stelle nicht verändert.

Gleich hinter und unter dieſer Kreuzungsſtelle liegt der Hirnanhang, die Hypophyſis, Fig. I. 21. Sie iſt beim erwachſenen Menſchen klein, bei Embryonen gröſser, und erſcheint überhaupt in den Wirbelthieren immer gröſser, je niedriger das Thier iſt, in den Vögeln gröſser als den Säugethieren, in den Reptilien, aber vorzüglich den Fiſchen noch gröſser.

Ueber ihre Verrichtung giebt es mancherlei Meinungen, welchen ich noch eine beizufügen wage. Wenn ich ihre Lage im Sattel des Keilbeins, umgeben von einer groſsen Menge Arterienbluts, ihre Verbindung mit der ganzen innern Oberfläche des Gehirns durch den Trichter, die Menge von Gefäſsen in ihrem Innern, ihre Zunahme abwärts in der Thierreihe, und ihre be-

trächtliche Gröfse in den Fiſchen, deren Gehirn in der Bildung ſo früh gehemmt iſt, bedenke: ſo vermuthe ich eine Analogie zwiſchen ihr und denen Organen des Fötus, welche zu ſeiner Bildung beſtimmt ſind, vorzüglich Dotterſack und Allantois. Daſs der Trichter, welcher hiernach mit dem Ductus vitello-inteſtinalis und Urachus übereinkäme, nicht ganz hohl iſt, und alſo die Nahrungsflüſſigkeit nicht in die Hirnhöhlen überführen könnte, beweiſt nichts dagegen, denn die Darmzotten ſind auch nicht hohl, und ſaugen doch ein. Gründe für meine Meinung finden ſich leicht.

1) Bekannt iſt die Analogie zwiſchen Darmkanal, Genitalien und Gehirn. Warum ſollte das Gehirn nicht auch auf ähnliche Art gebildet und ernährt werden, und des Theiles beraubt ſeyn, welcher jenen beiden Organen ihre Entſtehung giebt?

2) Die Lage der Hypophyſis vor dem Gehirn und vor ſeiner Mitte kommt ganz mit der Lage der Allantois und Tunica erythroides überein.

3) Ihre Verbindung mit dem Gehirne iſt dem Zuſammenhange jener beiden Bildungshäute mit dem Körper ſehr ähnlich. Der Darmkanal und die Blaſe ziehen ſich gegen dieſelben in einen ſpitzen Fortſatz aus, wie die dritte Hirnhöhle in den Trichter.

4) Die Contenta kommen in vieler Rückſicht mit einander überein, die Hypophyſis zeigt zuweilen Höhlen, die mit Lymphe angefüllt ſind, in den Hirnhöhlen, vorzüglich der Embryonen, iſt immer etwas Lymphe.

5) Sie iſt wie alle dieſe Organe von groſsen Gefäſsen umgeben.

6) Bei niedern Thieren, wo die Hirnbildung in Vergleich mit dem Menſchen noch unvollendet iſt, iſt auch die Hypophyſis groſs und belebt, beim Menſchen

dagegen ist sie mehr ein abgestorbener Theil, so wie bei ihm auch die Allantois wenigstens sehr unbedeutend ist.

7) Aus ihrer in allen Thieren beständigen Verbindung mit allen Hirnhöhlen hat man schon immer auf eine Ernährungsbeziehung geschlossen, warum soll sie nicht eben so wohl die Ernährungsflüssigkeit einführen, als die Residua der Ernährung abführen?

8) Ihre Substanz kommt in niedern Thieren, vorzüglich auffallend in den Fischen, mit der grauen Substanz des Gehirns überein, beim Menschen, als der vollendetsten Form ist sie bedeutend davon verschieden. So ist auch im frühen Embryo die Nabelblase und Allantois den mit ihr zusammenhängenden Organen im Körper ähnlich, und erst späterhin, wo sie absterben, davon verschieden.

9) Da sie in den Fischen, Reptilien und Vögeln der grauen Substanz ähnlich ist, und man diese als die ernährende ansieht, warum will man grade der Hypophysis die Einsaugung übertragen?

Die Hypophysis ist bei den Vögeln härter als die Marksubstanz, und röthlicher als die graue, bei den Fröschen kommt sie ziemlich, bei den Fischen ganz mit der grauen Substanz überein.

Bei der Gans ist sie ungefähr $\frac{1}{10}$, im Frosche etwa $\frac{1}{4}$, bei den Fischen oft eben so gros als jeder Vierhügel, ihre Form bei den Vögeln länglich von vorn nach hinten. Ihre Substanz variirte bei der Gans, bald war sie körnig, wie eine Speicheldrüse, bald gleichförmig röthlich, bald im Umfange heller als in der Mitte. Einigemal sah ich auf jeder Seite einen bedeutenden Markfaden von ihr zum dritten Nerven gehen, hohl habe ich sie nicht gefunden, doch ist der Trichter bis dahin hohl, wo er sie berührt.

Ich komme jetzt zur Beſchreibung der Baſis des groſsen Gehirns, und bemerke, daſs wie das groſse Gehirn überhaupt, ſo auch ſeine Grundfläche unter allen Theilen des Gehirns bei den Vögeln die meiſten Verſchiedenheiten in der verhältniſsmäſsigen Gröſse zeigt, welche ihre einzelnen Theile bei verſchiedenen Arten zu einander haben, obgleich dieſe Theile, welche ich weiterhin beſchreiben werde, bei allen Individuen conſtant vorkommen. Ich wähle auch hier die Baſis des Gänſegehirns, weil an ihm nichts fehlt, was andre Vögel auch haben, und weil manches wegen der vollkommnern Entwicklung deutlicher ausgedrückt iſt.

Ihre Geſtalt kommt nach vorn im Allgemeinen bei allen Vögeln mit der bei den Säugethieren überein, nach hinten aber unterſcheidet ſie ſich weſentlich dadurch, daſs die groſsen Vierhügel den ganzen hintern Rand und auch einen Theil der Baſis ſelbſt verſtecken, jedoch einen Theil, welcher einförmig graue Maſſe iſt, und keiner Beſchreibung bedarf, während dagegen der freiliegende Theil der Baſis des groſsen Gehirns wegen mehrerer ſehr wichtiger, auf ihm ſichtbarer Theile eine beſonders genaue Beſchreibung verdient.

Ich mache den Anfang mit dem Markbündel der Sylviſchen Furche. Dieſe Furche ſelbſt liegt, wie bei den Säugethieren, im äuſsern Rande des groſsen Gehirns, und trennt hier den vordern Lappen vom hintern. Auf dem Grunde dieſer Furche bemerkte Reil beſtändig bei allen Gehirnen der Säugthiere ein ſtarkes Markbündel, welches quer über ſie hinlief, und ſich nach hinten und vorn in die übrige Maſſe des Gehirns verlor. Dieſem, wie ich glaube, analog kommt im Gehirn der Vögel ein Markſtrang vor, welcher ſich auf der Baſis des groſsen Gehirns ſtets und in allen Arten von Vögeln unter allen Theilen der Baſis durch ſeine weiſse Farbe am

deutlichſten zeigt. Denn man ſieht bei einem jeden Vogelgehirne ziemlich parallel mit ſeinem äuſsern Rande einen weiſsen Streifen, welcher vorn von der Gegend des Corpus mammillare anfängt, und ſich bis dahin längſt dem äuſsern Rande des Gehirns erſtreckt, wo ſich dieſer in den hintern umbiegt. In dieſer einfachen Form erſcheint dies Markbündel bei den allermeiſten Vögeln, aber etwas verwickelter iſt es bei der Ente und Gans, weil dieſe überhaupt in Rückſicht des groſsen Gehirns unter den Vögeln unſeres Landes am höchſten ſtehen.

Bei ihnen liegt die Hauptmaſſe dieſes Bündels (Fig. I. 24.) deutlich in der Gegend der Foſſa Sylvii (23) und verbreitet ſich von hieraus vorzüglich nach vorn und hinten, nach vorn faſt in allen Richtungen zum ganzen Rande der Baſis, ſo daſs die Faſern zum Theil auf der innern Fläche der groſsen Hemiſphären (Fig. II. 34.) und der innern Fläche des Corpus mammillare (II. 31.), zum Theil am ganzen äuſsern Umfange der vordern Lappen des groſsen Gehirns zum Vorſchein kommen, und ſich hier erſt in die graue Maſſe verlieren. Ihr Verlauf iſt bogenförmig, ſo daſs das Ganze einem Büſchel feinen Graſes gleicht, deſſen Blätter ſich, je mehr ſie nach auſsen liegen, deſto mehr durch eigne Schwere krümmen, je mehr nach innen liegend, deſto mehr grade ſtehen, und ſich nach unten alle in einen faſerigen Stamm vereinigen, das Markbündel der Foſſa Sylvii, Fig. I. 24.), von welchem dann nach hinten zu weniger auffallend und kleiner eine Anzahl Faſern ausgehn, welche man der Wurzel vergleichen könnte. Sie geht auf dem hintern Lappen des groſsen Gehirns aus der Gegend der Foſſa Sylvii am äuſsern Rande undeutlich faſerig fort, und verliert ſich ganz unmerklich ſehr bald in die graue Subſtanz.

Dies Markbündel der Sylvischen Grube ist keine unmittelbare Fortsetzung der Hirnschenkel, sondern es liegt in einer jeden Hemisphäre, und verbindet ihren hintern und vordern Theil eben so wie der Balken und die übrigen Commissuren die beiden Hemisphären. Der Geruchsnerv zieht von ihm einige Fasern, und ich werde deshalb sogleich seinen Ursprung hier angeben.

Scarpa beschreibt ihn in seinen Untersuchungen über die Organe des Geruchs und Gehörs mit folgenden Worten: „Beide Hemisphären geben nach vorn den zwiebelähnlichen Fortsatz ab, an welchem, als an einer Stütze, die Geruchsnerven auswendig befestigt sind und aufliegen, deren Anfänge, welche sich durch einen weissen Glanz von den grauen Fortsätzen unterscheiden, offenbar auswendig an der Basis dieser Fortsätze verlaufen, und, allmählig zu grösern Faserbündeln vereinigt, den Stamm des Geruchsnerven bilden. An dem Orte, wo die Nervenfäden in einen Stamm zusammentreffen, nehmen sie die stumpfe Spitze des Processus mammillaris wie in einer eignen Höhle auf, und sind durch die Gefässhaut mit ihnen verbunden, so dass sie bei sorgfältiger Behandlung ohne Zerreissung von ihnen getrennt werden können. Merkwürdig ist es, dass bei allen Thieren die Geruchsnerven von einer eigenthümlichen Marksubstanz des grossen Gehirns, keinesweges aber vom verlängerten Marke kommen."

Diese Beschreibung stimmt im Wesentlichen mit dem, was ich gesehen habe, überein, doch muss ich bekennen, dass ich nicht so deutlich als Scarpa die weissen Markfasern unten am Processus mammillaris, ihr Zusammentreffen zum Stamme des Geruchsnerven, und die Aushöhlung in diesem zur Aufnahme des Processus mammillaris bemerken konnte, obgleich ich es der Analogie wegen gern für wahr annehmen möchte.

Das Corpus mammillare ist gröfstentheils von den Hemisphären getrennt und nur durch Gefäfshaut an sie geheftet. Dies sieht man bei frischen und erhärteten Gehirnen, und auf der Basis zeigt sich die Trennungslinie Fig. I. 29. Fig. V. 3. ohne alle Präparation, welche sich von aufsen nach innen so weit erstreckt, dafs nur ein schmaler Verbindungstheil von grauer und Markfubstanz übrig bleibt, durch welchen die Subsstanz des Zitzentheils und der Hirnhälften zusammenhängt, in dessen Innern die Fortsetzung des Seitenventrikels zum Zitzentheile durchgeht, und auf dessen unterer und innerer Fläche man bei der genauesten Untersuchung doch nur selten einigermafsen deutliche Fasern vom Markbündel der Sylvischen Grube zum Zitzenfortsatze, wie über eine Brücke, hineinlaufen, und sich auf diesem sogleich nach allen Seiten hin ausbreiten sieht. (Fig. V. 4.) Bis zur Mitte des Fortsatzes geht die Ausbreitung, von da aber convergiren die Fasern zum Geruchsnerven, und lassen sich in seinem Innern, von grauer halbdurchsichtiger Masse umgeben, welche immer den gröfsten Theil dieses Nerven ausmacht, oft sehr deutlich und schön erkennen. Nie habe ich, so wie Scarpa, den Geruchsnerven als eine Schaale vom vordern Theile des Zitzenfortsatzes abnehmen können, auch die Markfasern mit grofser Deutlichkeit auf dem Fortsatze verlaufend gesehen, selbst nicht mit Hülfe der Linse.

Der Geruchsnerv erhält also bei den Vögeln, wie es scheint, allein vom Markbündel der Sylvischen Grube einige Markfäden, da alle übrigen Nerven weit mehr grade zu aus dem verlängerten Marke entspringen. Darin kommt er mit den Sehnerven überein, dafs beide vom Umfange eines hohlen Körpers ihren Ursprung entlehnen.

Die Beſchreibung der Grundfläche des Gehirns der Gans wird beendigt ſeyn, ſobald ich noch die Bedeutung zweier auf ihr ſichtbarer Markbündel angegeben habe. An dem Orte nämlich, wo der Sehnerv ſich nach innen wendet, ſieht man dicht vor ihm einen weiſsen Streifen Fig. I. 22. faſt in gleicher Richtung mit ihm, doch etwas mehr nach vorn gewandt, gegen die Mittellinie hin verlaufen, und ſich in ihr, wo ſich dieſe Theile von beiden Seiten berühren, ſogleich in die Tiefe ſenken. Dies ſind die Markbündel der ſtrahligen Scheidewand.

Faſt an demſelben Orte kommen unter den Sehnerven die Hirnſchenkel Fig. I. 26. kaum bemerkbar durch etwas weiſslichere Farbe hervor, und verlieren ſich in der Richtung nach aufsen ſogleich in die graue Maſſe.

Noch füge ich hinzu, daſs man bei der Gans und Ente über dem 5ten und 7ten Nerven die Rudimente der Seitentheile des kleinen Gehirns hervorragen ſieht, (Fig. I. 28.), was bei andern Vögeln, wo das Cerebellum kleiner iſt, nie der Fall iſt.

Aus der gegebenen Beſchreibung, von deren Richtigkeit ich mich durch vielfältige Unterſuchungen überzeugt habe, erſieht man, daſs auf der Grundfläche des Gänſegehirns viele Theile vorkommen, welche man bisher noch nicht beſchrieben hatte. Einige Abweichungen, welche ich bei den Hühnerartigen, als vom Gänſegeſchlechte ſehr weit abſtehenden Vögeln bemerkt habe, werde ich jetzt anführen.

Das verlängerte Mark des Truthahns kommt in Hinſicht der Geſtalt ziemlich mit dem der Gans überein, iſt aber im Verhältniſs zu ſeiner Länge etwas breiter, im Verhältniſs zu den Hemiſphären aber gröſser, und nähert ſich ſo dem groſsen verlängerten Marke der Reptilien

und Fiſche. Die einzelnen Markbündel, nämlich der Urſprung des 5ten Nerven, die Schleife, das Bündel für die Vierhügel und die Pyramiden laſſen ſich zwar durch Erhärtung mit Weingeiſt darſtellen, aber äuſserlich weit undeutlicher als bei der Gans und meiſtens gar nicht nachweiſen. Der 6te Nerv war bei der Gans um die Hälfte dünner als der 4te, beim Truthahn iſt er ſtärker als dieſer.

Die Pyramiden ſind beim Truthahn im Verhältniſs zum groſsen Gehirne gröſser als bei der Gans.

Der dritte Nerv kommt beim Truthahn an Dicke dem 5ten gleich, da er bei der Gans nur $\frac{1}{3}$ ſo ſtark iſt, zum Theil, weil jener kleiner geworden iſt.

Was aber dem 5ten Nerven abgeht, das ſcheint dem Vagus, der über und hinter ihm entſpringt, zugeſetzt zu ſeyn, denn dieſer iſt beim Truthahn faſt doppelt ſo groſs als bei der Gans, was wieder eine Annäherung zu den Reptilien und Fiſchen iſt, wo der Vagus unter allen Nerven bei weitem der ſtärkſte wird.

Die Vierhügel ſind beim Truthahn im Verhältniſs zum Rückenmarke faſt doppelt ſo groſs als bei der Gans.

Die Sehnerven kreuzen ſich beim Truthahne in weit wenigern Schichten als bei der Gans, ungefähr in 8 — 10, bei der Gans aber 12 — 15., bei den Fiſchen nur 2.

Die Hypophyſis nähert ſich beim Truthahne mehr der rundlichen Form, wie ſie auch bei den Fröſchen vorkommt.

Die Grundflächen der groſsen Hirnhälften gleichen ſich bei der Gans und dem Truthahn nur wenig. Bei dieſem ſind ſie im Verhältniſs zum verlängerten Marke und den Vierhügeln weit kleiner, von einer

Fossa Sylvii am äufsern Rande ist keine Spur, obgleich das Markbündel, welches ich bei der Gans nach der Analogie mit dem Gehirn der Säugthiere das Mark der Sylvischen Furche genannt habe, beim Truthahn sogar weit deutlicher erscheint, als bei der Gans, weil es nicht mit so viel grauer Masse umgeben ist. Doch zeigt es sich in seinem Verlaufe viel einfacher als dort, giebt wenigstens nicht deutliche Fäden zu dem Geruchsnerven, geht als ganz reines Mark parallel mit dem äufsern Rande der Hemisphäre von vorn nach hinten, und verliert sich hier mit ziemlich deutlicher Faserung in die graue Substanz.

Der Geruchsnerv verhält sich zu seinem Corpus mammillare wie bei der Gans, dies aber ist beim Truthahne im Verhältnifs zu den grofsen Hemisphären weit kleiner als dort.

Der Hirnschenkel kommt beim Truthahne weit deutlicher unter dem Sehnerven hervor als bei der Gans, und breitet sich deutlicher gefasert nach dem Umfange hin aus.

Zwischen ihm und dem Markbündel der Sylvischen Grube kommt ein halbmondförmiger Markstreifen vor, dessen Bedeutung ich nicht kenne.

Ich habe jetzt die Grundfläche des Gehirns so vollständig beschrieben, als ich konnte. Die übrigen Theile seiner äufsern Oberfläche erfordern keine so genaue Beschreibung, und das, was an ihnen bemerkenswerth ist, will ich jetzt mit wenigen Worten angeben.

Das Gehirn der Gans, von oben angesehen, erscheint als ein halbes Oval, dessen Spitze nach vorn gekehrt, und durch die Processus mammillares etwas verlängert ist, an dessen hinteren, fast geraden Rande aber ein dünner, in einen Schwanz auslaufender Anhang sitzt, das kleine Gehirn und Rückenmark. Betrachtet

man das grofse Gehirn für sich, so sieht man auf seiner obern Fläche einen starken Wulst, der sich auch im Schädelknochen bei der Gans abgedrückt hat, durch eine leichte Furche, welche von vorn nach hinten und etwas nach aufsen verläuft, von der übrigen Hirnmasse etwas abgeschnitten ist, und bis zu dieser Furche aus ihr in der Mitte des grofsen Gehirns hervorragt. Seine Fasern gehen von innen aus der Mittellinie nach dieser Furche hin, und sind die Enden der strahligen Scheidewand, mit grauer Substanz vermischt, die das Dach der Hirnhöhle bildet.

Wo diese Wülste nach hinten aufhören und die innern Ränder beider Hemisphären in die hintern übergehen, entsteht ein Winkel, welcher den vordern Theil des Cerebelli aufnimmt, und in welchem auch zwischen dem kleinen und grofsen Gehirne die Zirbeldrüse liegt, welche aber weit fester mit der festen Haut, als mit dem Gehirn zusammenhängt, und daher sehr sorgfältig von jener abgeschnitten werden mufs, um sie am Gehirne sitzend zu erhalten.

Vom kleinen Gehirne sieht man von obenher den Wurm nach hinten abgerundet, nach vorn eine Kante bildend, die von jenem Winkel zwischen den grofsen Hirnhälften aufgenommen wird. Seine Seitentheile sind von oben her ebenfalls sehr deutlich sichtbar, und ich werde deshalb jetzt die genauere Beschreibung des kleinen Gehirns anfangen. Man kann es, wie bei den höhern Thieren, in einen vordern und hintern Wurm, und die Seitentheile abtheilen. Letztere sind nur Rudimente einer höhern Form, der erstere ist dem der Säugthiere ähnlich gebildet und der Masse nach überwiegend. Seine ganze äufsere Fläche ist mit ziemlich gleich weit aus einander stehenden Furchen bezeichnet, zwischen welchen eben so viele Wülste als

Enden der Blätter von einer Seite zur andern quer über verlaufen, der Zahl nach ungefähr 30 bei der Gans.

Am untern mittlern Theile der beiden seitlichen Flächen des Wurms sieht man die Furchen nach den seitlichen Anhängen hin convergiren, in deren Nähe die vordern und obern Furchen enden, und die Wülste zu einer Fläche zusammenschmelzen, während die Furchen und Wülste der hintern Fläche zu einigen wenigen vereinigt in die seitlichen Anhänge übergehen, und hier, sich schneckenförmig nach aufsen etwas verlängernd, eben dadurch die seitlichen Anhänge selbst bilden. Wie dies geschieht, giebt Fig. VI. a. genau an.

Die untere Fläche des Wurms ist das Dach der vierten Hirnhöhle, auf jeder Seite von einem breiten Pfeiler, dem ein- und ausgehenden Schenkel des kleinen Gehirns, gestützt, nach vorn bis zum Ursprunge des 4ten Nervenpaares Fig. II. 10. mit der Valvula cerebelli Fig. II. 9. überzogen. Dies Dach ist hoch gewölbt, denn die 4te Hirnhöhle steigt bis zur Mitte des Wurms hinauf Fig. IV. 16., und bildet so die Trennung in einen vordern und hintern Wurm Fig. II. 20. sehr genau. Die ganze untere Fläche der Hirnklappe zeigt deutliche Querfasern, welche vorn gegen den 4ten Nerven hin so dicht beisammen liegen, dafs sie weifs erscheint, nach hinten aber, wo sie in die Höhle hinaufsteigt, weit einzelner liegen, und die graue Substanz der Hirnklappe durchscheinen lassen. Sie überzieht nach vorn zu die ganze untere Fläche des vordern Wurms, nach hinten aber, in der Höhle hinaufsteigend, nur dessen mittlern Theil, welcher daher auch als eine Erhabenheit in die Höhle hineinragt, doch erstreckt sie sich nicht bis in die Spitze der Höhle, sondern nur bis in die Hälfte derselben, wo man sie bestimmt aufhören sieht.

ſieht. Fig. IV. 15. Ueber ihr, bis zur Spitze hinauf, iſt die Wand der Höhle wieder rein markig, die Faſern verlaufen hier in der Richtung der Schenkel, während die Faſern der Klappe in querer Richtung gingen, und laſſen in der Mitte eine feine flache Furche zwiſchen ſich, Fig. IV. 16. welche auch tiefer unten durch die ſie bedeckende Hirnklappe durchſcheint (Fig. IV. 14.). Was nun ſo auf der vordern Wand der vierten Hirnhöhle im kleinen Gehirne ſehr deutlich ſichtbar iſt, das wiederholt ſich weniger deutlich auf der entgegengeſetzten hintern Wand, welche die vordere Fläche des hintern Wurms iſt. Auch hier ſieht man nach unten Querfaſern, ähnlich denen der Hirnklappe, auch hier iſt eine mittlere Scheidungslinie ſichtbar, aber alles weniger beſtimmt als dort, ſo wie überhaupt die Aehnlichkeiten der vordern und hintern Hälfte des Körpers nur ſchwach ſind. Gleich hinter den Schenkeln des kleinen Gehirns iſt die Höhle von allen Seiten offen, und nur nach oben durch die untere Fläche des hintern Wurms gröſtentheils noch bedeckt, ſ. Fig. II. Sie verlängert ſich auch in die ſeitlichen Anhänge des kleinen Gehirns faſt bis zu deren Spitze hinein.

Auf dieſe Beſchreibung der Oberfläche des kleinen Gehirns folgt nun die ſeiner Markfaſern, welche ſich nach der gewöhnlichen Ordnung in eintretende, austretende und verbindende theilen laſſen.

So wie nun da, wo ein Nerv einen Aſt abgiebt, allemal die oberflächlichen Faſern des ganzen Nerven zur Bildung des Aſtes zuſammentreten; ſo ſcheint auch das Corpus reſtiforme, oder der Aſt des verlängerten Markes zum kleinen Gehirne, faſt von der ganzen Oberfläche der Medulla oblongata zuſammen zu flieſsen. Zwar ſehen wir äuſserlich, wie ich auch ſchon oben anführte, bis in das Rückenmark hinab die Spuren der

Markbündel für das kleine Gehirn, aber auch nur äuſserlich, denn die innern Faſern des verlängerten Markes gehen zu ganz andern Theilen.

Da, wo nun die oberflächlichen Faſern des verlängerten Markes zum Stamme des ſtrickförmigen Körpers vereinigt an das kleine Gehirn hinaufſteigen, ſieht man zwiſchen den Markfaſern eine oder einige Inſeln von grauer Subſtanz Fig. VII. 7., die aber der Geſtalt nach mit dem Corpus fimbriatum keine Aehnlichkeit haben. Vom ſtrickförmigen Körper geht ein Markblatt in die ſeitlichen Anhänge, und eines in die Hirnklappe, es verdickt ſich, und die Faſern beider Seiten breiten ſich in Blätter aus, ſo daſs ſie ſich in der Mitte, parallel nach dem Umfange hinlaufend, von beiden Seiten berühren, Fig. IV. 18. 19. aber nie von beiden Seiten kreuzen.

Die Structur dieſer Blätter, welche den Lebensbaum bilden, iſt der von Reil im Menſchengehirn beſchriebenen ähnlich, obgleich einfacher.

Der Stamm des Lebensbaumes ſind die Hirnſchenkel oder die aus dem Nebeneinanderliegen beider entſtandne Markmaſſe, ſ. Fig. II. Von dieſer gehen die Blätter in ziemlich gleicher Entfernung von einander, nach aufsen zu allmählig etwas divergirend, fort, entweder ungetheilt, blos ſehr kleine Seitenblättchen nach dem Umfange hin abſchickend, oder in einige Hauptäſte zerſpalten, welche dann die feinern erſt geben. Die ungetheilten ſind vorzüglich dem vordern, die mehrmals getheilten dem hintern Wurme eigen, der ſtärkſte und am vielfachſten getheilte Aſt iſt aber der, welcher nach der vordern obern Spitze gerichtet, und eigentlich als Fortſetzung des Stammes anzuſehen iſt. Die Zahl der Hauptſtämme iſt bei der Gans 15 — 16, von denen nur ein Drittheil einfach iſt, die Zahl der kleinſten Markblättchen des Baumes an der Peripherie, welche

ich sogleich beschreiben werde, beträgt bei der Gans gegen Hundert.

Betrachtet man genau den Durchschnitt der Zweige und Aeste: so sieht man zuerst, dass jeder Zweig in seinem ganzen äussern Umfange mit einer, im Verhältnifs zum Marke sehr dicken Lage grauer Substanz belegt ist, welche an der Stelle des Ursprungs der Zweige aus dem Stamme von einem Zweige zum andern übergeht, weiterhin aber, wie beim Menschen, allein dem Zweige gehört, an dem sie liegt, und mit dem sie zusammenhängt, und durch eine Hauptfurche, welche den Aesten Fig. VIII. a. und sehr feine Nebenfurchen, welche den feinsten Blättern Fig. VIII. b. entsprechen, getrennt ist. Die Grenze aber zwischen Mark und grauer Substanz wird man mit unbewaffnetem Auge nirgends deutlich angeben können, sondern meinen, beide gingen durch unmerkliche Schattirungen aus der weifsen Farbe des Marks in die röthlich graue Rindensubstanz über. Anders erscheint der Lebensbaum der Vögel durch eine scharfe Linse angesehen, und ganz so wie die 6te Figur einen Ast darstellt. Hier sieht man die Marksubstanz deutlich gefasert in Enden auslaufend wie die Geweihe des Hirsches, welche spitz in die gelbe Substanz hineinragen Fig. VIII. c. Die Markfasern laufen nicht alle von der Spitze nach dem Mittpuncte hin, sondern die äufsern schlagen sich brückenförmig Fig. VIII. d. über die gröfsern und kleinern Furchen, welche aus dem Divergiren der Enden entstehen, hinweg, und eben daher läfst sich die Oberfläche, wie es Reil beschreibt, sehr leicht von einem Aste zum andern aufheben, wo dann bei den kleinen Blättchen ein Riff (nach Reil), was im Querdurchschnitt als eine kurze Spitze erscheint, bei den gröfseren aber eine längere Spitze, oder ein Blatt übrig bleiben mufs. Fig. VIII.

f. g. h. Uebrigens läuft der Zweig auch da, wo er keine Blättchen abgiebt, nicht immer in gerader Richtung fort, sondern macht zuweilen Biegungen, und zugleich bemerkt man an den Stellen, wo dergleichen Biegungen vorkommen, eine kleine Anschwellung des Markes Fig. VIII. g., gleichsam einen schwachen Ansatz zu einem nicht wirklich gewordenen Aestchen.

Die gelbe Substanz wird zwar von vielen Anatomen als ein Theil der Gehirnmasse angenommen, jedoch von den meisten nicht weiter berücksichtigt. Dies kommt vielleicht daher, weil man sie nur in wenig Gehirnen und bei sehr genauer Untersuchung mittelst der Linse deutlich begrenzt sieht. Auch ich habe sie nur einmal im Gehirne eines schwarzen Truthahns so deutlich begrenzt gesehen als es die Fig. VIII darstellt, und diese bestimmte Abgrenzung von der Rindensubstanz schien mir um so merkwürdiger, da sie, die Farbe und Lage als Mittel-Substanz ausgenommen, ganz mit ihr übereinkommt Fig. VIII. h. Sie ist gelblich oder röthlich weiss, ohne alle Faserung, umgiebt abgerundet alle Spitzen der Marksubstanz, und alle ihre Ränder, im Ganzen sehr dünn, in den Beugungen und Blättchen beträchtlich anschwellend, gleichsam als ob in ihr als einer Bildungsflüssigkeit die Blättchen wüchsen, wie die Gefäse des Embryo in seiner Gallerte, denn eben so verlieren sich zuweilen die feinen Markfasern in ihr, wie die Gefäse im Umfange des Körpers, Fig. VIII. i. Auch könnte man wohl mit Recht die halbkreisförmigen Erhöhungen, welche die gelbe Substanz an den Rändern hin und wieder bildet, und welche in der Gestalt mit den ersten Sprossen der jungen hervorwachsenden Polypen übereinkommen, als unentwickelte Stoffe für neue Blättchen ansehen, in welche nachher erst diese Blättchen selbst hineinwachsen, Fig. VIII. i.

eben ſo, wie ſich auch die Höhle des Polypen in jene Sproſſen hinein verlängert. Auf dieſe Art erklärte man auch das Uebergehen der äuſserſten Markblätter von einem Aſte zum andern. So zeigt auch die gelbe Subſtanz, ſobald das Blättchen erſt etwas länger geworden iſt, eine Einſchnürung (Fig. VIII. bei d.) wie die Polypen auch, nur daſs beim Gehirn nie die Einſchnürung bis zur wirklichen Abſchneidung fortſchreiten kann, wie es doch bei der Vermehrung der Polypen durch die natürliche Trennung der Fall iſt.

Die graue Subſtanz endlich iſt die äuſserſte, bekleidet die Aeſte und iſt an ihnen ungefähr doppelt ſo ſtark als die übrigen Subſtanzen zuſammen, wofür denn aber auch der ganze Markſtamm des kleinen Gehirns in ſeinem Innern ohne alle graue Maſſe iſt. Sie umgiebt die gelbe Subſtanz, gleich dick bei dem dünnſten und dickſten Aſte, richtet ſich in der Form ganz nach der gelben Subſtanz, und hat daher an den Stellen, wo dieſe dünn iſt, auch kleine Abſätze. Fig. VIII. b.

Uebrigens iſt die Beſchaffenheit der verſchiedenen Subſtanzen in allen Stellen des kleinen Gehirns gleich. Die Färbung richtet ſich bei allen Vögeln ſehr nach der hellern oder dunklern Färbung der Federn.

Es fehlen den Vögeln die Hirnbrücke und die Schenkel des kleinen Gehirns, aus denen ſie entſteht, und ſie wird durch verhältnifsmäſsig eben ſo unbedeutende Markfäden erſetzt, als das Corpus calloſum im groſsen Gehirne, nämlich durch die Querfäden der Valvula magna, welche von den Seiten her aus Blättchen des ſtrickförmigen Körpers und des kleinen Hirnſchenkels zu den Vierhügeln entſtehen, und in der Mitte der Hirnklappe anaſtomoſiren. Fig. IV. 13.

Eben ſo gehen auch aufserhalb des kleinen Gehirns auf der untern Wand der 4ten Hirnhöhle quer über

das verlängerte Mark, von einem vordern Schenkel zum andern herüber, einige deutliche Markfäden Fig. IX. 8. welche, als Verbindungsfäden von einer Seite zur andern laufend, Aehnlichkeit mit der Brücke haben, aber dadurch ganz von ihr abweichen, dafs jene das verlängerte Mark wie ein Ring umfafst.

Fehlen nun aber den Vögeln die Schenkel zur Brücke, so haben sie doch die Schenkel zu den Vierhügeln sehr bestimmt und deutlich, obgleich man sie ihnen bisher auch abgesprochen hat. Biegt man nämlich das kleine Gehirn rückwärts, so sieht man aus seiner Mitte Markfäden in der Richtung nach vorn hervortreten, zwar dicht an den eintretenden Schenkeln oder strickförmigen Körpern anliegend, doch deutlich bis in das kleine Gehirn hinauf, durch Verschiedenheit der Richtung von jenen getrennt. Nach oben gehen sie so vermischt mit dem Marke der strickförmigen Körper in die Blätter des kleinen Gehirns über, dafs man ihren Anfang nicht angeben kann, nach unten aber wenden sie sich in der Richtung nach vorn von jenen ab, und da werden wir ihren Verlauf unten näher kennen lernen. Da wo das verlängerte Mark aus dem Rückenmarke durch beigemischte graue Substanz entsteht, gehen die beiden obern Stränge des letztern aus einander, und lassen einen Zwischenraum zwischen sich, die untere Wand der 4ten Hirnhöhle, deren hintere Spitze die Schreibfeder heifst, Fig. IV. 23. IX. 13. Der Ursprung des Gehörnerven theilt den Grund der 4ten Höhle in einen vordern und hintern Raum ab. Der Raum zwischen diesem und der Schreibfeder ist durch die divergirenden Stränge des Rückenmarks begrenzt, und auf jeder Seite mit einem Hügel grauer Substanz ausgefüllt Fig. IV. 10. 11., zwischen welchen in der Mitte eine Furche ist, in deren Tiefe man 2 weifse

Streifen ſieht, Fig. IV. 12. IX. 1, die Anfänge der Hirnſchenkel auf der obern Fläche, oder die obern Pyramiden. Von den obern Strängen des Rücken- und verlängerten Markes entſpringen von hinten nach vorn der Nervus acceſſorius, vagus und gloſſopharyngeus. Fig. IV. 5. 6 und 7. Fig. IX. 19. 20.

Nimmt man die Knochen und das kleine Gehirn vorſichtig von oben her weg, ſo ſieht man in einer langen Reihe, bis tief in das Rückenmark hinab, eine Menge feiner Würzelchen, bei der Gans ungefähr 30, beim Truthahne noch weit mehr, ſehr ſchön und regelmäſsig entſpringen, welche ſich in 2 Stämme vereinigen, die vordern, ungefähr 4—6, etwas mehr vom innern Rande kommenden Fig. IV. 7. zum Nervus gloſſopharyngeus, die übrigen ununterbrochen bis an den 1ſten Halsnerven hinab zum vagus und acceſſorius, indem dieſer der aus allen Fäden im Kanale der Wirbelſäule zuſammengefloſſene ſtärkere Faden iſt, welcher ſich innigſt mit dem vagus vereinigt. In entgegengeſetzter Richtung mit den Wurzelfaſern des erſten Halsnerven Fig. IV. 1. welche von oben nach unten herabſteigen, fängt der Nervus acceſſorius mit aufſteigenden Wurzeln an, welche vom innern Markbündel des Rückenmarks kommen, dicht an der Furche zwiſchen ihm und dem äuſsern, Fig. IV. 2. 3. 4. 5. Dieſe Fäden ſind unten weniger zahlreich, und denen der Halsnerven und des hypogloſſus ähnlich, werden aber nach oben gegen den vagus hin immer häufiger, und gehen mit den Wurzeln dieſes Nerven in einer ſtätigen Reihe fort, treten auch mit ihm durch Eine Oeffnung der harten Hirnhaut. Doch unterſcheiden ſich die Wurzeln des gloſſopharyngeus und die meiſten des vagus ſehr weſentlich von denen des acceſſorius dadurch, daſs dieſe fadenförmig, Fig. X. jene blätter- oder zungenförmig ſind, Fig. XI.

Denn diese sitzen mit einer feinen Spitze am Marke fest, werden dann breiter, stellen ein sehr in die Länge gezogenes Oval dar, und ziehen sich dann wieder in Fäden zusammen. Jene aber behalten gleiche Dicke, oder nehmen wenigstens zu und nicht wieder ab.

Am Calamus scriptorius verdienen die seitlichen Fäden eine Erwähnung, von welchen der Name Schreibfeder hergenommen ist. Sie gehen als eine Commissur von einem grauen Hügel zum andern über die Furche hinweg, Fig. IV. 9. Fig. XII. Fig. IX. 13. und vereinigen sich auf jeder Seite zu einem Markfaden, Fig. IX. 13. welcher dem Rande parallel zu den Schenkeln des kleinen Gehirns hinläuft, und sich in ihnen verliert.

Der halbmondförmige Ursprung des Gehörnerven scheidet den jetzt beschriebenen Theil der vierten Hirnhöhle ab. Er liegt als ein grauer Hügel, von dessen Oberfläche die Markfäden entspringen, um den Schenkel des kleinen Gehirns herum, Fig. IV. 20. Fig. IX. 21. vom kleinen Gehirne bedeckt, ganz in der 4ten Hirnhöhle verborgen, bis da, wo er sich über die divergirenden Markbündel des Rückenmarks wegschlägt, und nun mit dem facialis, welcher dicht unter ihm aus dem verlängerten Marke hervortritt, sichtbar wird, ganz so, wie es die Abbildungen darstellen, in welchen die Marksubstanz immer durch deutliche Faserung ausgedrückt ist. Der runde Wulst endet nach vorn an der Seite des kleinen Hirnschenkels zu den Vierhügeln, und der oben bemerkte Markfaden Fig. IX. 13. Fig. IV. 9. schlägt sich an seinem Fusse, leicht mit grauer Substanz bedeckt, herum, und geht endlich zur Seite in die Schenkel des kleinen Gehirns hinein, an der Stelle, wo dessen aus- und eintretender Schenkel zusammengrenzen, und wo auch die Querfäden entspringen,

deren ich oben Erwähnung that, welche, am Grunde der 4ten Hirnhöhle von einer Seite zur andern laufend, Fig. IX. 8. als schwache Spur einer Brücke angesehen werden könnten. Der ganze vordere Theil der 4ten Hirnhöhle wird seitlich durch die Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, nach vorn durch diese Hügel selbst, und den Ursprung des 4ten Nerven begrenzt und erhält unter diesem, (welcher selbst der hintere Theil des Pons Sylvii ist), den Namen des Aquaeductus Sylvii.

Die vordern oder austretenden Schenkel des kleinen Gehirns, Crura cerebelli ad corpora quadrigemina Fig IX. 7., welche noch von keinem Anatomen beim Vogelgehirne beschrieben worden sind, stellt nebst dem Ursprunge des vierten Nervenpaars, mit dem sie innig verwebt sind, die 13te Figur um das vierfache vergrösert, genau dar. Diese Markbündel gehen, nachdem sie die Corpora restiformia verlassen haben, gerade nach vorn, zwischen sich die Hirnklappe, auf deren untern Fläche sie die queren, oben beschriebenen Markfäden abgeben, durch die beide anastomosiren, und die nach hinten, ohne sich zu kreuzen, in einander übergehn, nach vorn aber, wo sie schräger vom Schenkel herkommen, sich kreuzweis über einander wegschlagen.

Diese Kreuzungen finden sich vorzüglich am vordern Ende der Hirnklappe, wo unmittelbar der vierte Nerv anliegt, Fig. XIII. 7. Die letzten queren Markfäden, welche der austretende Schenkel des kleinen Gehirns giebt, Fig. XIII. 3. liegen lose, mit der Hirnklappe nur ganz schwach verbunden, über der vierten Hirnhöhle weg. Unmittelbar vor diesen kommen andere Fäden, welche von einer Seite zur andern übergehn, Fig. XIII. 2. und sich in den Ursprung des vier-

ten Nerven Fig. XIII. 7. verlieren. Hierauf geht der Schenkel unter dem vierten Nerven durch, und verbreitet sich nun ohne weitere Kreuzung auf dem Pons Sylvii in 3 — 4 Bündel getheilt, von denen das erste Fig. XIII. 4. dicht vor dem vierten Nerven an der Mittellinie des Gehirns, das 2te und 3te Fig. XIII. 5. auf die Mitte der Sylvischen Brücke geht und sich hier ausbreitet, der 4te, Fig. XIII. 6. endlich durch den Pons Sylvii nach vorn noch in die Schenkel des grosen Gehirns eindringt. Der vierte Nerv entspringt nun theils von den genannten Fasern vom vordern Schenkel des kleinen Gehirns, Fig. XIII. 2. theils von Fasern der Theile, an denen er anliegt, aus der Sylvischen Brücke, Fig. XIII. 11. die theils von der entgegengesetzten, theils von seiner Seite kommen, und zum Theil, wie es schon der erste Anblick lehrt, eine wahre Commissur bilden. Man kann den Ursprung des vierten Nerven von vorn nach hinten in 2 Bändchen theilen, die ungefähr gleich breit sind, und von denen das vordere Fig. XIII. 9. eine wahre einfache Kreuzung bildet, wie die Sehnerven der Fische, das hintere Fig. XIII. 8. aber mehr eine wahre Commissur ist. Beide Bändchen vereinigen sich am Rande des verlängerten Markes zum vierten Nerven, welcher in der Furche zwischen den Sehhügeln und dem verlängerten Marke hinabsteigt.

Ich komme jetzt im Fortgange der Beschreibung des Gehirns, in der Folge seiner Theile von hinten nach vorn, zu den schon oft erwähnten Vierhügeln und ihrer obern Vereinigung, der Sylvischen Brücke, welche zunächst dem Ursprunge des vierten Nerven, so wie er, die Sylvische Wasserleitung deckt. Seitlich von ihr liegen die beiden grosen runden Hügel, die man in Rücksicht auf ihre Function Sehhügel nennen müsste, die aber richtiger wegen des bei höhern Thieren

ſchon längſt Eingeführten und zur Erleichterung der Vergleichung, Vierhügel genannt werden. Sie liegen zwiſchen dem groſsen und kleinen Gehirne, und umgeben mit den aus ihnen tretenden Sehnerven als ein geſchloſſener Ring die Markbündel der Hirnſchenkel. Aeuſserlich ſind ſie, eben ſo, wie wir es unten ſchon ſahen, überall mit einer feinen Markhaut bekleidet, deren Faſern man, ſehr ſchön netzförmig, beſonders am hintern Theile der Hügel unterſcheidet und welche von der Sylviſchen Brücke aus, welche zwiſchen ihnen eine wahre Vereinigung bildet, immer in der Richtung zum Sehnerven hinlaufen, am vordern Rande der Sylviſchen Brücke und Vierhügel ſtärker ſind, und dieſen Rand etwas wulſtig abgeſchnitten machen, am hintern Theile aber eben ſo, wie wir es ſchon an der untern Fläche ſahen, durchſcheinender werden.

Unter dem vordern dickern Rande des Pons Sylvii liegt die Commiſſura poſterior, welche nach vorn mit jener Brücke zuſammenhängt, und als eine Falte Fig. II. 12. der Brücke angeſehen werden kann, welche ſich nach hinten und dann wieder nach vorn biegt, und auf den Thalamis endigt, wie wir unten ſehen werden.

Hebt man den Pons Sylvii ohne dieſe Falte, die hintere Commiſſur, nachdem man ſie über dem Kanal durchgeſchnitten hat, nach aufsen zu auf, ſo kann man mit ihr bei einem erhärteten Gehirne die ganze äufsere markige Bekleidung der Vierhügel bis nach unten und vorn abſchälen, wo ſie ganz in den Sehnerven übergeht, und man dieſen dann zugleich mit aufhebt. Der Zuſammenhang des Sehnerven mit dem Gehirne iſt alſo nur ſehr loſe, und wird nur durch graue Subſtanz gebildet, nirgends geht unmittelbar aus den Hirnſchenkeln irgend ein ſtärkeres Markbündel in ihn über.

Hebt man in entgegengesetzter Richtung vom Sehnerven nach oben zu Markschichten auf, so findet man, dafs die äufsern Schichten desselben sich bis zur Sylvischen Brücke aufheben lassen, die innern aber allmählig immer kürzer werden, und immer tiefer an den Vierhügeln entspringen. Diese Art der Trennung des Sehnerven in verschiedene Schichten ist aus seiner eigenthümlichen Art der Kreuzung mit dem entgegengesetzten zu erklären. Bei Beobachtung der Basis cerebri erwähnte ich die Durchschnittsfläche der Kreuzungsstelle beider Sehnerven, jetzt mufs ich die Art dieser Kreuzung etwas genauer angeben.

Die Sehnerven der Vögel sind, wie bei allen Thieren, ohne Aeste, haben aber die eigenthümliche Beschaffenheit, dafs sie sich an der Stelle, wo sie von beiden Seiten in Berührung kommen, in eine gewisse Anzahl von Blättern spalten, welche sich von beiden Seiten gegenseitig aufnehmen, so dafs zwischen zweien Platten des einen immer eine des andern Nerven hindurchgeht, und nach diesem Durchgange alle Platten wieder zur Bildung des ganzen Nerven zusammen treten. Die Markfasern, aus welchen der Nerv bestehet, scheinen hierbei mit denen des andern Nerven blofs in genauere Berührung zu kommen, aber keine Vermischung zu erleiden, denn man kann bei einem erhärteten Gehirne sehr leicht die ganze Kreuzung der Sehnerven aufblättern, ohne sichtbare Zerreifsung der Fasern entstehen zu sehn, was jedoch die Verbindung durch einzelne feine Fasern nicht ausschliefst.

Will man diese Spaltung des Nerven vor und hinter der Kreuzung noch weiter verfolgen, so ist dies wohl möglich, eben so, wie man jeden Nerven- oder Gehirnmarkstrang nach dem Laufe seiner Fasern in viele Platten spalten kann, aber unmöglich ist es, diese

Spaltung, wenigſtens nach dem Auge hin, zu verfolgen, ohne eine Menge der feinſten Markfafern zu zerreiſsen, welche hier, wie in allen Nerven, beſtändig anaſtomoſiren. Eher ſetzt ſie ſich einigermaſsen deutlich gegen die Vierhügel hin fort, und man kann leicht, wie ich ſchon vorhin ſagte, die einzelnen Blätter des Sehnerven auch als Blätter von jenen Hügeln abheben.

Verlängerungen der Gefäfshaut (neurilema) gehen zwar zwiſchen die Platten der Nerven bei der Kreuzung ein, eben ſo wie ſie jedes etwas abgeſonderte Markbündel, ja jede einzelne Markfaſer umgeben, aber keineswegs weder vor noch hinter der Kreuzung als beſondere Membranen durch den Sehnerven zum Auge oder Gehirne fort. Blättert man nun ſorgfältig die Kreuzung der Sehnerven von hinten nach vorn auf, ſo wird man ungefähr an ihrer Mitte, dicht über ihr, von jedem Nerven ein dünnes Markbündel kommen ſehn, welches ſich zwar auch mit dem der andern Seite in der Mitte kreuzt, aber gleich darauf in den Nerven der andern Seite wahrhaft übergeht, und alſo eine deutliche und ſtarke Verbindung beider Sehnerven unter einander bildet, wie ſie auch beim Menſchen zum Theil Statt findet. Dies ſind alſo zwei Commiſſuren der Sehnerven unter einander, welche aber beim mittleren Durchſchnitte des Gehirns Fig. II. 29. als eine einzige erſcheinen, weil ſie in der Mitte dicht neben einander liegen.

Aus der gegebenen Beſchreibung erklärt ſich übrigens von ſelbſt die Bedeutung der Streifen, welche ich oben bei Beſchreibung der Baſis des Gehirns auf der Durchſchnittsfläche der Kreuzungsſtelle bemerkt habe, und welche die quer durchſchnittenen Platten beider Nerven ſind. Die Zahl dieſer Streifen iſt daher nothwendig doppelt ſo grofs als die Zahl der Platten eines jeden einzelnen Nerven, bei der Gans 14 — 16, beim Truthahne 8, bei der Krähe (ſ. Fig. III.) etwa 30.

Hebt man nun vom Vierhügel den ganzen Urſprung des Sehnerven Fig. XV. 3. 4. als eine äuſsere markige Haut ab; Fig. XIV. 3. ſo findet man daſs die ganze Fläche von welcher der Nerv entſpringt, eine Lage grauer Subſtanz iſt, (Fig. XIV. 4. im Querdurchſchnitt.) welche in ihrer Mitte den vom verlängerten Marke kommenden Markkern (Fig. XIV. 1. 2. 5.) einſchlieſst. Dieſen Markkern, oder den eintretenden Markſtrang der Vierhügel, ſahen wir ſchon bei Beſchreibung der Grundfläche des Gehirns Fig. I. 5. bis zu der Stelle, wo ihn der Rand ſeines Vierhügels verbirgt. Dieſen Rand muſs man aufheben, um den weitern Verlauf dieſes ſehr bedeutenden Theils im Gehirne der Vögel wahrnehmen zu können. Denn, ſobald er unter dieſen Rand eingetreten iſt, breitet er ſich in Blättern, wie der Stiel eines Pilzes nach allen Richtungen zum Umfange des Vierhügels aus (Fig. XIV. 2.), ſo daſs zwiſchen der Ausbreitung der Blätter, welche an der Peripherie nach oben dringen, und in ein Dach zuſammen kommen, die Höhle der Vierhügel und ihre Oeffnung in die Sylviſche Waſſerleitung übrig bleibt. Alle dieſe Blätter alſo bilden den knopfförmigen hohlen Markkern, welcher nach auſsen zu mit einer concentriſchen Schicht von grauer Maſſe umgeben iſt, in welche die innern Markfaſern ſich enden, und von welcher wiederum die äuſsern austretenden Markfaſern herkommen und allmählig zuſammenflieſsen.

Auch in dem jetzt beſchriebenen eintretenden Markſtrange kommt eine Vereinigung vor, die der Sylviſchen Brücke ähnlich iſt, und auch mit ihr zuſammenhängt. Nämlich der vordere Theil der Sylviſchen Brücke ſchlägt ſich blattförmig zurück, Fig. VI. 12. und dieſer zurückgeſchlagene Theil, welcher etwas ſtärker iſt, und ſich auch, wie es der Durchſchnitt Fig. II.

deutlich zeigt, bald wieder nach vorn wendet, ist die sogenannte Commissura posterior. Ihre Fasern treten aus dem Markkerne eines jeden Vierhügels über dessen Höhle zu einem Bande zusammen (Fig. IX. 9.) welches unter und etwas vor der obern Commissur der Sehnerven (Pons Sylvii), aber genau an ihr anliegend, quer über den vordern Theil der Sylvischen Wasserleitung hinweggeht, und mit dem der andern Seite zusammenmündet.

Nachdem nun die Markstränge zu den Vierhügeln vom verlängerten Marke abgegangen sind, so geht dieses, ohne weitere Aeste zu geben, durch den Ring, welchen die Vierhügel und Sehnerven zusammen ausmachen, zum grosen Gehirne über. Die beiden seitlichen Hälften des verlängerten Markes lagen bisher dicht nebeneinander, und bildeten den Boden der vierten Hirnhöhle und der Sylvischen Wasserleitung, aber jetzt entfernen sie sich allmählig von einander und lassen einen Raum zwischen sich, die dritte Hirnhöhle, und eine Lage grauer Substanz, welche die Wände dieser Höhle umgiebt, das sogenannte Tuber cinereum, aus dessen Mitte nach hinten zu der dritte Hirnnerv mit von oben nach unten convergirenden Fasern Fig. II. 15. seinen Ursprung nimmt. Dicht vor ihm steigt, in derselben Richtung wie der dritte Nerv, auch die Höhle des Trichters zum Hirnanhange hinab, indem sich die schmale, platte dritte Hirnhöhle nach unten zu einem runden Kanal zusammenzieht, welcher durch den Trichter, bis dicht an die Hypophysis, zuweilen auch wohl bis in sie hinein geht. Fig. II. 18.

Die dritte Hirnhöhle ist begrenzt: nach hinten durch die Ursprünge des dritten Hirnnerven, über denen sie in die Sylvische Wasserleitung übergeht, nach unten durch die Ränder des Trichters und die Kreu-

zungsstelle der Sehnerven, nach vorn durch die strahlige Scheidewand, Fig. II. 27. nach oben durch die vordere Commissur Fig. II. 26., durch eine kleinere Commissur, die erste Andeutung des Balkens, und durch die Thalami.

Die innere Beschaffenheit der beiden Hälften des verlängerten Markes verändert sich, nachdem sie vor dem Ursprunge des dritten Nerven aus einander gewichen sind, insofern wesentlich, als in ihnen nun graue und weisse Substanz deutlich von einander getrennt erscheinen, statt dass vorher beide innig mit einander gemischt waren, und nur am obern und untern Theile des verlängerten Markes die Markfubstanz als obere und untere Pyramiden etwas deutlicher sichtbar wurde. An den Seiten der dritten Hirnhöhle liegen die Schenkel des grofsen Gehirns, und sind, ihre äufsere Fläche ausgenommen, ganz mit grauer Subftanz bedeckt, nach innen durch die graue Wand der dritten Hirnhöhle, nach unten durch die Masse des Trichters, nach oben durch die Thalami. Dafs diese Theile keine andern als die beim Menschen sogenannten Thalami sind, beweist ihre Lage und Umgebung vollkommen deutlich, wie schon Gall gezeigt hat. Denn sie liegen hinter der vordern Commissur, vor und unter der Zirbel, vor der Sylvischen Brücke, an ihren hintern Rand legt sich der Sehnerv an, sie selbst sind durch ihre graue Masse, als weiche Commissur, mit einander in der Mittellinie verbunden.

Diese Theile Fig. II. 23. Fig. IX. 25. 11. 16. sind hier aber bei weitem einfacher als bei den Säugthieren, denn sie bestehen aus grauer Subftanz, welche auf dem Hirnschenkel liegt, ohne sich mit ihm zu verweben, und aus deren oberer Fläche mehrere Bündel von Markfasern entspringen. Diese sind von Bedeutung und sollen jetzt beschrieben werden.

Es

Es ſind deren drei, zwei von ihnen paarig, das dritte unpaarig. Letzteres iſt eine feine Commiſſur, Fig. IX. 16. Fortſetzung des Pons Sylvii oder der mit dieſem innig verbundenen Commiſſura poſterior, liegt am hintern Rande der Thalami queer von einer Seite zur andern herüber, und verliert ſich auf jeder Seite in den vordern Rand der Vierhügel oder vielmehr des Sehnerven, welcher dieſen Hügel bedeckt.

Von den beiden paarigen kommt das eine, mehr nach innen gelegene, auf jeder Seite aus dem Hirnſchenkel, ſchlägt ſich um den vordern Rand des Thalamus herum Fig. IX. 12. und breitet ſich, ſobald es deſſen obere Fläche erreicht hat, allmählig aus, ſo daſs man deutlich eine Menge Faſerbündel ſieht, von denen die meiſten gerade zum Pons Sylvii hingehen, aber noch vor ihm auf der grauen Maſſe des Thalamus aufhören, von denen die innern aber gegen die entſprechenden der andern Seite convergiren, ſo daſs ſie auch dicht vor dem unpaarigen Markbündel der Thalami noch eine ſehr feine Commiſſur bilden, Fig. IX. 25. zum Theil aber auch auf jeder Seite vom Gehirne abgehen, und ſich als Schenkel der Zirbel an den Strang begeben, welcher zu dieſer Drüſe hinaufſteigt, und gröſstentheils aus Gefäſsen beſteht. Doch habe ich ſie nie bis zur Zirbel ſelbſt verfolgen können.

Das dritte Markbündel, welches auf der Oberfläche der Thalami vorkommt, iſt der Urſprung der ſtrahligen Scheidewand. Fig. IX. 11. Vom hintern äuſsern Theile der Thalami, und, wenn man den Pons Sylvii aufhebt, von der grauen Subſtanz, welche unter dieſem den Hirnſchenkel bedeckt, ſieht man ſehr zahlreiche Markfaſern entſpringen, von denen ich jedoch keine, weder bei friſchen noch bei erhärteten Gehirnen, beſtimmt bis in die Hirnſchenkel hinein

verfolgen konnte, ſondern welche alle, ungefähr ſo wie die Fäden des Gehörnerven, vom Boden der vierten Hirnhöhle aus der grauen Subſtanz hervorwachſen. Sie gehen in der Richtung des vordern Randes der Vierhügel, dicht an dieſen anliegend, zu einem Stamme zuſammen, welcher bei der Gans ungefähr halb ſo dick iſt als der fünfte Nerve. Immer geht dies Markbündel am vordern Rande des Sehnerven ſeiner Seite nach aufsen und unten zu um den Hirnſchenkel herum, wird durch den vordern Rand des Sehnerven etwas bedeckt, und kommt erſt in der Baſis cerebri wieder zum Vorſchein, wo es ſich, wie wir bei Betrachtung der Baſis cerebri ſahen, grade zur Mittellinie hinwendet, und ſich hier in die Tiefe des Gehirns auf folgende Art einſenkt. Dicht vor der Kreuzungsſtelle der Sehnerven, Fig. II. 20. liegen dieſe Theile von beiden Seiten dicht beiſammen, Fig. II. 22. Sie ſind durch Gefäſshaut verbunden, und wenn man dieſe vorſichtig zwiſchen die Hemiſphären hinauf trennt; ſo erhält man die ſehr ſchöne ſtrahlige Ausbreitung eines jeden dieſer Markbündel für ſich. Fig. II. 27. Dieſe Ausbreitung iſt ähnlich der des Septi lucidi im Menſchen, und das Markbündel, aus welchem jenes nach Gall entſteht, entſpricht dem jetzt beſchriebenen im Vogel, iſt aber beim Menſchen noch nicht bis zu ſeinem Urſprunge hin verfolgt worden. Die Faſern dieſes Markbündels divergiren nun, ſobald ſie auf der innern Fläche einer jeden Hirnhälfte erſcheinen, in der Richtung nach hinten, oben, und auch etwas nach vorn mit vielem Glanz und Zierlichkeit, bilden unter einander ſehr vielfache Kreuzungen, Anaſtomoſen, Durchdringungen, welche dem Gewebe ein buntes netzförmiges Anſehn geben, und welche immer feiner werden, je weiter ſie ſich vom Stamme ausbreiten, am Ende in die graue Subſtanz der obern und hintern Fläche des Gehirns verſchwinden.

Ich habe oben einen Wulſt beſchrieben, welcher ſich bei der Gans auf der obern Fläche des Gehirns an der Mittellinie fortlaufend findet; er deckt nach oben die groſsen Hirnhöhlen, und ſeine Faſern laſſen ſich über die ganze obere und äuſsere Fläche des Gehirns verfolgen. Er wird allein von den Faſern der Markſcheidewand, die ſich in ihm mit grauer Subſtanz vermiſchen, gebildet, und deutlich kann man bei erhärteten Gehirnen die Richtung dieſer Faſern durch ihn verfolgen, aber als Markfaſern bei der Gans nicht, weil ſie ſich bei ihr gleich am obern Rande des Gehirns mit der grauen Subſtanz vermiſchen; wohl aber beim Truthahn, wo ſie, ohne jenen Wulſt zu bilden, als zarte weiſse Fäden über den obern Theil des Gehirns von innen nach auſsen weglaufen, und ſich erſt weiter hin in die graue Maſſe verlieren. Vor dem genannten Wulſte giebt es noch viele Faſern, welche ſich noch auf der innern Fläche des Gehirns in die graue Subſtanz verlieren, hinten gehen ſehr viele Faſern zur hintern Fläche des groſsen Gehirns und bilden hier, mit grauer Subſtanz vermiſcht, ebenfalls die hintere Decke der groſsen Ventrikeln, indem ſie das groſse Gehirn auch hier umgeben.

Die Faſern der ſtrahligen Scheidewand gehen, wie geſagt, vom Stamme aus immer feiner und allmählig auch undeutlicher werdend, von innen nach auſsen fort, aber nicht völlig gleichmäſsig, denn nachdem ſie von unten herauf ungefähr die Mitte der innern Fläche des Gehirns Fig. I. 24. 24. erreicht haben, geht, von vorn nach hinten, parallel mit dem obern Rande der innern Fläche, und gleich ihr im Bogen, ein weiſser Streif gleichſam queer durch die Faſerung bis zur hintern Fläche des Gehirns fort, und hört mit der Faſernausbreitung am hintern untern Rande des groſsen Gehirns

erſt auf. Dieſer Streif wird nicht durch weiſse Faſern gebildet, welche in dieſer Richtung die ſtrahlige Scheidewand durchſchneidend von vorn nach hinten liefen, ſondern, wie ich glaube, dadurch, daſs an dieſer Stelle eine Kreuzung der äuſsern mit den innern Faſern der Markſcheidewand unter einander Statt findet, ſo daſs die, welche tiefer unten unmittelbar die Hirnhöhle deckten, jetzt heraus, und die welche auf jenen lagen, hineintreten, dieſe alſo zu innern, jene zu äuſsern werden.

Verfolgt man die Faſern von dieſem weiſsen Halbkreiſe noch mehr nach auſsen hin, ſo ſieht man noch einen ähnlichen, aber ſchwächern Streifen, gleichſam einen zweiten ſchwächern, aber dem erſten ähnlichen Regenbogen ſ. Fig. II. mit jenem parallel, eben ſo verlaufend, aber nach hinten zu, früher als jener verſchwindend. Wahrſcheinlich entſteht er auf gleiche Art als der vorige, und durch dieſe doppelte Kreuzung treten dann die urſprünglich äuſsern Faſern wieder als äuſsere hervor, aber wegen ihrer auſserordentlichen Feinheit an dieſer Stelle iſt dies noch weniger als beim erſten Bogen mit Gewiſsheit auszumitteln.

Die ſtrahlige Scheidewand bildet alſo die ganze innere und hintere Decke der groſsen Hirnhöhlen, ausgenommen den Theil zwiſchen ihrem vordern Rande und dem Corpus mamillare des Geruchsnerven, denn an dieſer Stelle iſt die Decke des Ventrikels eine dünne graue Platte, auf der ſich nur einige feine Markfaſern aus der Foſſa Sylvii her von unten heraufſchlagen.

Die ſtrahlige Scheidewand iſt auswendig ſowohl, als nach innen vollkommen eben, nach auſsen mit der Gefäſshaut des Gehirns, nach innen mit der gemeinſchaftlichen Auskleidung der Hirnhöhlen und, den Theil vom Stamme bis zum innern Bogen der Markſcheide-

wand ausgenommen, auch überall mit einer dünnen Lage grauer Subſtanz überzogen. Schneidet man nun die ſtrahlige Scheidewand an ihrem Stamme durch, und hebt ſie auf, ſo erhält man die ganze groſse Hirnhöhle frei, und die innere und hintere Oberfläche der Hauptmaſſe des groſsen Gehirns, die hier mit dem Corpus ſtriatum überein zu kommen ſcheint, unbedeckt.

Die groſse Hirnhöhle iſt zweigehörnt, und hat ein inneres und ein hinteres Horn. Das innere erſtreckt ſich vom Urſprunge des Geruchsnerven aus ſeinem Corpus mamillare bis dahin, wo ſich die Faſern der ſtrahligen Scheidewand nach hinten umwenden, das hintere von hier aus bis gegen die äuſsere Fläche hin. Nach oben ragt ſie nicht bis zum obern Rande des Gehirns hinauf, nach unten aber bis zum untern hinab. Sie iſt verhältniſsmäſsig weit gröſser als im Menſchen, denn faſt die ganze Hemiſphäre ragt in ſie hinein, als ein groſser langer Hügel, den man ſogleich bei Wegnahme der ſtrahligen Scheidewand vor ſich hat. Er kommt der Lage nach mit dem geſtreiften Körper überein, aber ſeine Gröſse und Ausbreitung zeigt an, daſs der Theil des Gehirns, welcher beim Menſchen jenſeit dieſer Hügel und der Höhlen liegt, und die groſse Maſſe des Gehirns bildet, dem Vogel fehle. Hier iſt die Grenze, bis zu welcher das Vogelgehirn fortwachſen konnte, damit der Vogel darnach gebildet wurde, was jenſeits liegt, was beim Menſchen die groſsen Hemiſphären, ihre noch nicht entzifferte Structur und das zuſammengeſetzte Balkenſyſtem geworden iſt, davon erhielt der Vogel nichts, was von Bedeutung ſeyn könnte, und nur ſchwache Spuren zeigen uns an, daſs die erſten Regungen zur Bildung jener Theile auch hier ſchon bei der Hemmung vorgetreten waren. Denn die Hemiſphären wachſen aus den geſtreiften Körpern hervor,

und dafs aufser diefen im grofsen Gehirne der Vögel noch etwas da fey, dies bezeugt die Verwebung der Fafern der ftrahligen Scheidewand und der Sylvifchen Grube mit den geftreiften Körpern zu einer gemeinfchaftlichen Maffe, wie auch eine fchwache Andeutung des Balkens, welche ich bei allen Vögeln gefunden habe, und von der ich unten reden werde.

Die Ausbreitung der Hirnfchenkel zum grofsen Gehirne läfst fich zugleich mit der Befchreibung der äufsern Fläche des geftreiften Körpers verbinden, und nur fo deutlich machen; denn nur die Flächen, welche die Natur uns giebt, find conftant und bei jedem Gehirne gleich deutlich nachzuweifen, diejenigen aber, welche wir felbft erft machen müffen, können wir ftets anders darftellen, und werden uns nie ein deutliches Bild geben. Diefe Schwierigkeit hemmt die Unterfuchung der Hirnmaffe in ihrem Innern, und führt uns immer wieder auf die Unterfuchungsweife derfelben zurück, wo man die natürlichen Oberflächen des Gehirns als fixe genau zu befchreibende Puncte anfieht, und dann durch wenige, gut geführte Theilungen von unten her ihre Entftehungsweife aus dem verlängerten Marke darthut.

Die Oberflächen, welche bei Eröffnung der Seitenhöhlen im Gehirne der Vögel vorkommen, find fo wenig ausgezeichnet, dafs fie kaum eine Befchreibung zulaffen, und eben fo einfach ift, wie wir bald fehen werden, die Entftehung der grofsen Hirnhälften aus den Hirnfchenkeln. Nimmt man die ganze ftrahlige Scheidewand auf der innern und hintern Fläche weg; fo hat man nichts vor fich, als einen Hügel von grauer Subftanz, welcher nach hinten, da, wo die hintere, innere und untere Fläche zufammen kommen, fo hervorragt, dafs er in die Vertiefung, welche das kleine Gehirn,

die Vierhügel und die Thalami bilden, hineinpafst. Dieſer ſpitzere Hügel iſt ein Theil des geſtreiften Körpers, und durch keine Grenze von ihm geſchieden; unter ihm tritt der Hirnſchenkel und die vordere Commiſſur ein, und man mufs ihn aufheben, um dieſe zu ſehn. Seine Oberfläche iſt gleichförmig, aber ſie hat, genau angeſehn, einige leichte Eindrücke, welche durch die anliegenden Vierhügel und Thalami entſtanden ſind, indem ſich nach dieſen, als den früher vorhandenen, die ſpäter gebildete graue Maſſe der Hemiſphären etwas geformt zu haben ſcheint. Zwiſchen jenen Vertiefungen ſind erhabene Riffe, welche den Furchen zwiſchen dem Vierhügel und Thalamus, und zwiſchen dem Thalamus und Cerebellum entſprechen.

Der Eintritt der Hirnſchenkel in die genannte Vertiefung unter jenem Hügel, geſchieht auf folgende Art.

Die Thalami, mit dem von ihnen kommenden, nach aufsen und unten verlaufenden Urſprung der ſtrahligen Markſcheidewand Fig. IX. 11. und jene graue Subſtanz, welche die Wände der dritten Hirnhöhle überzieht, bilden zuſammen einen Ring, der den Hirnſchenkel umſchliefst, und aus dem dieſer unbedeckt zum groſsen Gehirne hinübergeht. Am vordern Rande des Ringes giebt er das Markbündel ab, welches über den Thalamus weggeht, und der Zirbel einen Aſt giebt Fig. IX. 12. und ſobald er aus dem Ringe hervortritt, befindet er ſich der Grube unter dem geſtreiften Körper gegenüber, tritt auch ſogleich faſt in der Mitte des groſsen Gehirns, jedoch etwas mehr nach hinten zu Fig. IX. 5. in die Maſſe deſſelben ein, und breitet ſich, während er von unten nach oben hinaufſteigt, in allen Richtungen, vorzüglich aber mittelſt zweier Hauptäſte nach hinten und vorn aus. Dies läſst ſich auf der Grundfläche bei friſchen Gehirnen ſehr wohl nachwei-

fen, denn fobald man nur von dem Orte aus, wo der Hirnfchenkel an das Gehirn tritt, feine Markfubftanz nach aufsen und hinten verfolgt, fo erhält man fehr leicht den Theil derfelben, welcher fich in den hintern dickern Wulft der Hemifphäre ausbreitet, und der eben wegen der Gröfse diefes Theils auch der ftärkfte Aft des Hirnfchenkels ift. So fieht man nun auch, obgleich weniger deutlich, den kleinen Theil diefer Markfubftanz nach vorn zu gehen, aber hier dringt er fogleich mehr in die Tiefe des Gehirns, verbreitet fich über dem Marke der Sylvifchen Grube in die graue Subftanz des vordern Theils der Hemifphäre, und nun kann man die Richtung der Fafern an frifchen Gehirnen nicht weiter verfolgen, denn man mache nun Durchfchnitte des Gehirns, wie man will, fo wird man überall nichts als gleichförmige graue Maffe finden, eine fchwache etwas gelbliche Linie ausgenommen, die man faft bei jedem Durchfchnitte der Hemifphäre in der Entfernung einer Linie von ihrer Peripherie mit diefer parallel durch die graue Subftanz gehen fieht.

Ich erwähnte oben, die vordere Commiffur gehe zugleich mit den Hirnfchenkeln auf jeder Seite in das grofse Gehirn, und ich mufs hier noch einige Worte darüber fagen. Ihr Verlauf ift wohl unter allen Theilen bei frifchen Gehirnen am leichteften und deutlichften nachzuweifen, denn nie wird man fie verfehlen, fobald man beide Hemifphären etwas aus einander zieht, und von oben her betrachtet. Hier geht fie als ein glänzendweifser ftarker runder Faden Fig. IX. 18. II. 26. dicht vor dem Thalamus, queer von einer Hemifphäre zur andern über, und läfst fich leicht zwifchen den Hirnfchenkeln bis tief in die Maffe des Gehirns verfolgen. Denn fie liegt zwar verborgen in der Maffe der Hirnfchenkel, aber ohne Verbindungen mit ihr zu

haben, von einer Scheide der Gefäfshaut umgeben, aus der man fie bis tief in das Innere hinein fehr leicht ohne Verletzung oder Zerreifsung von Fafern aufheben kann, wenn man behutfam die darüber liegende Maffe wegnimmt. In diefer Scheide alfo, welche das Mark des Hirnfchenkels, in dem fie gleichfam ausgehöhlt ift, um fie herum bildet, geht fie nun bis gegen die Mitte der Hemifphären, wie eine Sehne in ihrer Scheide, aber ungefähr im Mittelpuncte der Hemifphäre fängt fie an, fich pinfelförmig nach der Peripherie hin auszubreiten, und zwar fo, dafs die Fafern weit mehr horizontal nach vorn und hinten, als nach andern Richtungen hin divergiren, und man fie erft nahe an der Peripherie verfchwinden fieht. So verhält fich die vordere Commiffur völlig gleich in beiden Hirnhälften, und ihr Verlauf zeigt an, dafs fie der vordern Commiffur im Menfchengehirne fehr ähnlich, und der ihr entfprechende Hirntheil beim Vogel fey. Aber wunderbar fcheint es, wenn wir über und hinter ihr den beim Menfchen fo grofsen Balken fuchen, und nichts weiter finden, als eine ganz fchwache Spur deffelben, die man fogar bisher völlig überfehen hat, die ich aber nie fehlend gefehen habe, fobald das Gehirn nur frifch war.

Biegt man die Hemifphären von vorn nach hinten fo weit aus einander, dafs man im Grunde der Spalte die vordere Commiffur als einen weifsen Faden fieht, fo hat man auch das Corpus callofum vor Augen, Fig. IX. 17. II. 25. denn ganz dicht über ihr bemerkt man einen zweiten fehr feinen Faden, der mit ihr parallel geht. Hat man ihn erft hier gefehen, fo wird man ihn auch fehr leicht von oben und hinten her finden, und nun feinen weitern Verlauf verfolgen können.

Man fieht leicht, dafs es ein dünnes Markblättchen ift, welches in der Mitte, dicht über und hinter der vor-

dern Commiſſur eine eigne Commiſſur ausmacht, welche aber dem Durchmeſſer nach nur ungefähr $\frac{1}{6}$ von jener ſeyn mag. Beide liegen allein in der Mitte des Gehirns ſo beiſammen, denn an der Stelle, wo die vordere Commiſſur mit dem Hirnſchenkel unter dem untern Rande der ſtrahligen Scheidewand weggeht und an das Gehirn tritt, geht das genannte Blättchen für ſich nicht weiter, ſondern verliert ſich am untern und hintern Rande der ſtrahligen Scheidewand, mit deren Faſern innig gemiſcht.

Die Gründe, welche mich beſtimmen, dieſen ſo unbedeutend ſcheinenden Theil für die erſte Spur vom Balken in der Thierreihe zu halten ſind folgende:

1) Ich habe die übrigen Commiſſuren welche in den Gehirnen der höhern Thiere vorkommen, auch im Vogel nachgewieſen, das Corpus calloſum und das jetzt beſchriebene Blättchen bleiben übrig, alſo glaube ich ſie zuſammenſtellen zu dürfen. Daſs der Balken beim Vogel klein ſeyn müſſe, läſst ſeine Analogie mit dem Pons cerebelli vermuthen, daſs er aber nicht ganz fehlen werde, dafür ſpricht auch das Vorkommen einiger verbindenden Markfaſern im kleinen Gehirne ſelbſt.

2) Die Lage in Beziehung auf die übrigen Theile des Gehirns iſt im Weſentlichen dieſelbe als bei den höhern Thieren. Er bildet mit dem Septum lucidum oder der ſtrahligen Scheidewand die innere Wand der Seitenhöhlen, und liegt ſelbſt an dieſen und breitet ſich über ihnen aus, und das Septum lucidum hängt mit ihm feſt zuſammen; unter dem Fornix, einer Fortſetzung des Balkens, tritt beim Menſchen der Plexus choroideus in die Seitenhöhle, und eben ſo geht auch das Adergeflecht beim Vogel deutlich dicht unter den genannten Blättchen in die Seitenhöhle hinein.

3) Die Form eines Blättchens ist der des Balkens analog, denn in beiden herrscht die Länge und Breite über die Dicke vor.

4) Ganz vorzüglich leitet die Vergleichung des abnehmenden Balkens in der Reihe der Säugethiere darauf, und man kann fast sagen, das Corpus callosum des Hasen steht von dem des Menschen eben so weit ab, als das beim Vogel beschriebene Blättchen vom Balken des Hasen.

Ich schliesse die Betrachtung des Gänsegehirns im frischen Zustande mit einer Bemerkung über die Plexus choroidei, deren Verlauf übrigens nicht zum Gegenstande dieser Abhandlung gehört, und auch schon hinlänglich bekannt ist. Mikroskopisch betrachtet zeigt sich das Adergeflecht aus einer Menge von Gefäsen bestehend, deren feinste Zweige alle in Bläschen aufhören, welche länglich rund sind, und mit den Gefäsen, an denen sie sitzen, belaubten Baumzweigen gleichen. Da dies sowohl bei Arterien als Venen zu seyn scheint, so wäre in diesem Falle ein unmittelbarer Uebergang des Arterienbluts in die Venen unmöglich, doch glaube ich, dass es Anastomosen zwischen den Arterien und Venen in den grösern Zweigen giebt, und dass diese Bläschen nur zur Ausschwitzung und Einsaugung der serösen Flüssigkeit bestimmt sind. Diese Bläschen können vielleicht auf irgend eine Art die Fähigkeit zur Durchschwitzung oder Zurückführung der Lymphe verlieren, und auf diese Art, glaube ich, könnten wohl die häufigen Hydatiden in den Adernetzen aller Thiere, so wie man sie auch beim Menschen ausserordentlich oft findet, entstehen.

Ich füge nun noch einige Resultate hinzu, welche mich die Behandlung der Vogelgehirne mit Alkohol gelehrt hat. Die ganze, im frischen Zustande so gleichförmig ungeformt scheinende grauliche Masse des gro-

ſsen Gehirns wird durch den Weingeiſt in einigen Tagen deutlich in Faſern und Blätter umgebildet, welche auf eine, im Ganzen ſehr einfache Art über einander liegen, und ſo die Maſſe der Hemiſphären ausmachen. Das wichtigſte Reſultat, welches ich durch dies Verfahren erhalten zu haben glaube, iſt, daſs der Geruchsnerve zwar einen äuſserſt geringen körperlichen Zuſammenhang mit dem groſsen Gehirne hat, daſs er aber dennoch die gröſste Wirkung haben kann, weil er mit einem auſserordentlich verbreiteten Theile des Gehirns nahe zuſammenhängt.

Ich habe oben erwähnt, daſs einige wenige Faſern von dem Marke der Sylviſchen Grube zum Geruchsnerven gehen Fig. I. Fig. V. 4. Dieſes Mark läſst ſich bei erhärteten Gehirnen ſehr deutlich über die ganze untere, äuſsere und obere Fläche des groſsen Gehirns verfolgen, und als eine Decke vom Gehirne wegnehmen, welche eins iſt mit der Ausbreitung der ſtrahligen Scheidewand. Dieſe ſammelt ſich zu ihrem Markbündel, welches wiederum den Hirnſchenkel umſchlingt, und ſich endlich auf dem Thalamus, ſelbſt unter der Sylviſchen Brücke auf den Vierhügeln verliert. Wie genau iſt alſo dieſer Theil mit dem ganzen groſsen Gehirn verflochten, und wie mächtig kann alſo beim Vogel der Geruchsſinn, da er faſt das ganze Gehirn umſchlieſst und beherrſcht, auf das ganze Leben des Thiers einwirken; können wir uns wundern, wenn wir die Vögel weiter als andre Thiere dem Geruche nachziehen ſehen, da dieſer Sinn ihr ganzes Leben leiten muſs?

Um hierüber einer ermüdenden Beſchreibung überhoben zu ſeyn, verweiſe ich auf die Zeichnung Fig. XVI. wo der ganze Verlauf jener Faſern von Mark- und grauer Subſtanz nach einem in Alkohol er-

härteten Gehirne in natürlicher Gröfse deutlich nachgewiesen ist.

Ich habe nun noch das Resultat einer Menge Untersuchungen an erhärteten Gehirnen über die Ausbreitung der Hirnschenkel zum Innern der Hemisphären, nachdem ich die ganze äufsere Decke derselben von der strahligen Scheidewand bis zur Sylvischen Grube dargestellt habe, zu geben.

Der ganze Hirnschenkel zeigt sich bei seinem Eintritte in die Hemisphäre aus drei dicken rundlichen Faserbündeln, einem untern, mittlern und obern zusammengesetzt. Von diesen ist das untere das schwächste, das mittlere nimmt die vordere Commissur in sich auf, das obere ist das stärkste, und versorgt den gröfsten Theil der Hemisphäre. Während der Hirnschenkel in die Hemisphäre übergeht, dreht er sich etwas um seine Axe, so dafs das untere Bündel zum vordern, das obere zum hintern wird, und nun breitet er sich weiter aus. Seine Fasern divergiren nach vorn, hinten, aufsen und oben zur Peripherie hin, krümmen sich aber, noch ehe sie die vorher beschriebene Decke erreicht haben, in Blätter geformt, alle in der Richtung, dafs sie zu dem Höcker, welcher, wie wir gesehen haben, hinten hervorragt, und zu dem vom Höcker nach vorn gehenden, in die Hirnhöhle hineinragenden Wulste, hingehen. Da nun der Höcker und der Wulst dicht über dem Eintritte des Hirnschenkels liegen, so kommen sie folglich in entgegengesetzter Richtung, als sie eingetreten waren, zurück, und da die Fasern der äufsern Decke von innen nach vorn, oben, aufsen und hinten gingen, so kommen die zurücklaufenden Fasern und Blätter zwar in entgegengesetzte, aber doch in parallele Richtung mit jenen, und sind daher auch innig mit ihnen verwebt.

Zum Theil gehen aber die an der Peripherie umgeschlagenen Fasern nicht nach dem Höcker und Wulste, sondern gerade in der Richtung zum Eintritte des Hirnschenkels zurück, als vordere Commissur.

Die übrigen erreichen den Höcker und Wulst, und hier drehen sie sich schneckenförmig zusammen, bilden eben daher den Höcker und Wulst, und verschwinden in ihrem Innern. Etwas anders als den jetzt beschriebenen sehr einfachen Verlauf habe ich nie mit Gewissheit finden können, obgleich man bei jedem neuen Gehirn, welches man untersucht, etwas Neues zu finden glaubt, was denn aber die Untersuchungen bei mehrern nicht weiter bestätigt haben.

III.

Ueber eine besondere Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. Von Nasse.

Bei einigen Versuchen, wo ich reizbare Froschschenkel unter Wasser getaucht hielt, fand ich, dass die Muskeln in diesem Mittel eine, so viel ich weiss, bisher noch nicht bemerkte Veränderung erlitten. *Carlisle* [1]) hat bei seiner Untersuchung über das Fischkräuseln (the crimping of fish) gefunden, dass noch nicht steif gewordene Muskeln getödteter Thiere, mit Wasser in unmittelbare Berührung gebracht, Wasser einsaugen, und dadurch sowohl an absolutem, als an specifischem Gewicht zu-

1) Philosophical Transactions for 1805, p. 23; und Neues Journal der ausländischen med. chirurg. Literatur, von *Harles* und *Ritter*, siebenten Bandes erstes Heft, S. 25.

nehmen. Das Waſſer dringt hier in den Muskel ein, und verändert ihn, wie mir wenigſtens meine Verſuche an Froſchſchenkeln zeigten, nicht bloſs in ſeinem Umfange und Gewicht, ſondern auch in anderen phyſiſchen Eigenſchaften; er wird weiſser, durchſcheinender, und bekommt beinahe ein Anſehen, wie ein weiſses Wachs. Druck mit den Fingern treibt das eingeſogene Waſſer nicht wieder aus ihm heraus, ſo daſs es ſich alſo innig mit ihm verbunden haben muſs.

Aber neben dieſer Veränderung im Stoffe erleidet der mit Waſſer in Berührung gebrachte reizbare Muskel, wie ich in wiederholten Verſuchen fand, noch eine Einwirkung anderer Art; ſeine Reizbarkeit wird geſchwächt, getilgt, ſein Abſterben beträchtlich beſchleunigt. Und dieſen Einfluſs äuſsert das Waſſer nicht etwa durch ſein Wärmeverhältniſs, oder nur dadurch, daſs es dem Muskel Blut entzieht, oder die Luft von ihm abhält, ſondern noch auf eine andere, wahrſcheinlich durch ſein Eindringen in den Muskel vermittelte Weiſe. Die nachſtehend erzählten Verſuche ſcheinen für das hier Geſagte den Beweis zu führen.

Von den beiden Hinterſchenkeln eines eben zerſchnittenen lebenden Froſches legte ich, nachdem beiden zuvor die Haut abgezogen worden, den einen Morgens um acht Uhr auf den Grund eines Glaſes mit Waſſer von 60° Fahrenheit, und den anderen, vorher ſtark mit Waſſer überſpülten, bei gleichem Wärmegrade an die Luft. Nach einer Stunde wurde beider Reizbarkeit durch die einfache galvaniſche Zinkſilberkette geprüft. Beide zuckten noch, aber der aus dem Waſſer weit ſchwächer, als der an der Luft gebliebene. Der erſte ward dann in das Glas zurückgebracht. Nach einer halben Stunde war er völlig unreizbar, und zugleich weiſser und dicker geworden; der in der Luft zuckte

hingegen noch Abends um zehn Uhr ziemlich ſtark, obgleich er den Tag über ſtark ausgetrocknet war, und, um ſich bewegen zu können, erſt der Anfeuchtung bedurfte. Er war übrigens ſeit dem Morgen nicht merklich dicker, wohl aber etwas röther geworden.

Ein paarmal fand ich friſch vom lebenden Körper getrennte Froſchſchenkel in Waſſer von 55 — 65° Wärme ſchon in einer halben Stunde ſteif und der Reizbarkeit beraubt. Ueber anderthalb Stunden blieben aber nur ſelten welche reizbar.

Ich legte die beiden, friſch vom Körper getrennten und dann abgezogenen Schenkel eines Froſches, auf den Boden zweier Biergläſer mit Waſſer von gleichem mittleren Wärmegrade. Das eine Glas war ganz, das andere nur zum vierten Theil voll. In einer Stunde hatten beide Schenkel ihre Reizbarkeit verloren, obgleich das Waſſer in dem nur zum Viertel gefüllten Glaſe eben ſo wenig durch Blut gefärbt erſchien, als das in dem ganz gefüllten.

Es wurden die beiden abgezogenen, reizbaren Schenkel eines Froſches in zwei Taſſen voll Waſſer von 62° Fahrenheit gelegt, der eine aber in zuvor mit Luft geſchütteltes, der andere in vorher ausgekochtes, und dann unter Ausſchluſs der Luft erkaltetes. Eine halbe Stunde darauf waren beide unreizbar geworden.

Ich tauchte den einen Vorderſchenkel eines Froſches in Waſſer, und den anderen in Queckſilber, beides von 64°. Als die Schenkel nach drei Viertelſtunden an die Luft gebracht wurden, zuckte anfangs keiner von beiden auf den Reiz der einfachen Kette. Aber der aus dem Queckſilber zeigte, nachdem er eine Zeitlang an der Luft gelegen, wieder Zuſammenziehungen, die, obſchon ſie ſchwach waren, doch bei wiederholter Rei-

Reizung mehrmals zurückkehrten; der Schenkel aus dem Waſſer blieb fortdauernd unreizbar.

So verhielten ſich vom Ganzen getrennte, mit Waſſer in Berührung gebrachte Muskeln. Aber auch die noch mit dem ganzen lebenden Thiere verbundenen Muskeln empfinden den ſchwächenden Einfluſs des unmittelbar auf ſie einwirkenden Waſſers. Ich zog einem lebenden Froſche die Haut von einem Hinterſchenkel ab, und tauchte ihn dann dergeſtalt in Waſſer von 57° Fahrenh., daſs wohl ſein Kopf, aber nicht der Schenkel an die Luſt kommen konnte. Die Blutung aus den oberflächlichen Gefäſsen des Schenkels war ziemlich ſtark. Nachdem die Eintauchung drei Viertelſtunden lang gewährt, während welcher Zeit das Thier durch ſeine heftigen Bewegungen groſsen Schmerz verrieth, ſchnitt ich ihm beide Schenkel ab, nahm auch dem bisher unverletzten die Haut, und prüfte an beiden die Reizbarkeit durch die einfache galvaniſche Kette. Der im Verſuch geweſene zuckte noch, aber merklich ſchwächer als der andere; auch ſah er etwas geſchwollen aus, aber nicht bläſſer wie vorher, und nicht wachsähnlich. Ich lieſs nun beide Schenkel an der Luſt liegen. Als ich nach drittehalb Stunden wieder ihre Reizbarkeit unterſuchte, fand ich die des im Verſuch geweſenen völlig erloſchen, da hingegen die des anderen noch mehrere Stunden lang dauerte.

Der Blutverluſt, den der ſo früh unreizbar gewordene Schenkel erlitten hatte, erklärt den Ausgang des eben erzählten Verſuches (den ich übrigens ſeiner Grauſamkeit wegen nur einmal angeſtellt habe) nur zum Theil. Denn erſtlich blieben ja die inneren Gefäſse des Schenkels unverletzt, und zweitens lag dieſer

Schenkel ja nachher mit dem andern gemeinschaftlich an der Luft, wo er also gleich diesem unmittelbar aus der Luft athmen und dadurch Reizbarkeit in sich erzeugen konnte.

Ausser den hier erzählten Versuchen, wo die Schenkel, nachdem sie vorher abgezogen, der Einwirkung des Wassers ausgesetzt wurden, stellte ich auch andere mit nicht vorher abgezogenen an. Auf diese wirkte das Wasser, war es anders von mittlerem Wärmegrade, hauptsächlich nur dadurch, dass es die Luft von ihnen abhielt; es drang nur wenig in sie ein, und beschleunigte noch weniger ihr Absterben.

Dem Ergebniss der hier erzählten Versuche, dass Wasser sich gegen die Reizbarkeit der Muskelfasern keineswegs wirkungslos, sondern vielmehr schwächend und sie selbst tödtend verhalte, scheinen sich nun mehrere bereits früher bekannte Thatsachen anzuschliessen. Man kennt die Muskelschwäche wassersüchtiger Glieder; auch hier dringt eine Flüssigkeit, die wenigstens in der Regel sehr wasserhaltig ist, in das Innere der Muskeln ein. Nicht minder deuten, wie es scheint, verschiedene andere Erfahrungen auf einen schwächenden Einfluss des Wassers auf die Muskelfaser, selbst wenn dasselbe zunächst blos auf die Haut oder in den Magen gebracht wird, von wo aus es denn freilich in das Innere des Körpers dringen kann. Ein laues Wasserbad macht den Puls langsamer; heftige Krämpfe hören in einem solchen Bade sehr oft in kurzer Zeit auf, während das Leben abnimmt; feuchte Luft schwächt die Kraft der Muskelfaser. Solche Thiere, deren Hautdecke dem Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere ihres Körpers nur ein geringes Hinderniss in den Weg stellt, haben nur eine geringe Muskelstärke; so besonders die

Weichthiere [1]). Umgekehrt ist trockenen Körpern in der Regel eine grofse eigen, wofür ganz besonders die sich rasch und kräftig bewegenden Vögel und Insecten zeugen. Die Fische bilden hingegen keinen Einwurf, da eine Hülle von Schuppen, oder wenigstens von fettigem Schleim das Innere ihres Körpers gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in dasselbe schützet. Es ist endlich bekannt, dafs reissende Säugthiere und Raubvögel bei grofser Muskelstärke nur wenig trinken (wie denn schon *Aristoteles* und *Aelian* vom wilden Löwen erzählen, er nehme nur alle drei Tage Wasser zu sich, wenn er auch genug davon vorräthig finde), und dafs ihr Blut also den Muskeln nur wenig wäfsrige Theile zuführe.

Wie bewirkt nun aber das Wasser in den Muskeln solche Schwächung ihrer Kraft? Da die Durch-

1) *Spallanzani* (Mémoires sur la respiration, p. 137.) fand, dafs Waldschnecken, die er unter Wasser getaucht hielt, beträchtlich an Umfang und Gewicht zunahmen, und er erzählt, dafs eine derselben, die er vor und nach dem Eintauchen wog, in dem Wasser um 252 Gran schwerer ward. In wiefern die Thiere hiebei an Muskelkraft verloren, darüber geht aus seiner Erzählung nichts Bestimmtes hervor; er erwähnt jedoch, dafs sie drei bis vier Tage unter dem Wasser lebendig geblieben wären, was denn vermuthen läfst, es müsse bei ihnen, so wie wahrscheinlich bei jedem andern, noch als ein Ganzes bestehenden Thiere, irgend ein Umstand (vielleicht der Nerveneinfluss) es verhindern, dafs ihre Muskeln nicht ganz von Wasser durchdrungen, und dadurch völlig unreizbar gemacht werden können. — Ginge die Menge Wasser, welche Frösche nach *Townsons* schönen Versuchen mit der unteren Fläche des Bauches aufzusaugen im Stande sind, zu ihren Muskeln, so müsste die Kraft dieser letztern dadurch allerdings sehr geschwächt werden; aber *Townson* selbst (Tracts and observations on natural history and physiology; p. 69.) findet es wahrscheinlich, dafs das Wasser von der Hautstelle aus, wo es eingesogen wird, sofort in ihre Blase gelange, um von hieraus zur Feuchterhaltung der Haut in trockenen Umgebungen, zur Ausdünstung, und zu anderen Zwecken verbraucht zu werden.

dringung des Muskels mit Waſſer, und die Abnahme ſeiner Reizbarkeit gleichen Schritt zu halten ſcheinen, ſo ſind wir mit einigem Grunde berechtigt, ein urſachliches Verhältniſs zwiſchen beiden Erſcheinungen anzunehmen. Warum dies Eindringen von Waſſer in den Muskel dann aber ſeiner Reizbarkeit ſo nachtheilig ſey, davon weiſs ich den Grund nicht beſtimmt anzugeben. Sollten alle im Vorigen angeführte Erſcheinungen vielleicht mit einem electriſchen Verhältniſs der lebenden Muskelfaſer in Zuſammenhang ſtehen? Wenn auch *Rooſes* Lehre, der Durſt ſey die Empfindung des Uebermaaſses von freier Electricität im Körper überhaupt, und im Magen insbeſondre, nicht ganz die Probe beſtehen ſollte, ſo iſt doch eine gewiſſe Beziehung zwiſchen electriſchen Erſcheinungen im thieriſchen Körper und der Menge von Waſſer, die in ihn aufgenommen wird, nicht unwahrſcheinlich. Grade jene Thiere, die wenig trinken, geben häufig Zeichen von electriſcher Spannung an ihrer Oberfläche [2]); mit trockenen Speiſen gefütterte Papageyen zeigten eine beſonders deutliche Electricität ihrer Federn [3]). Daſs Muskelthätigkeit und electriſche Spannung mit einander in Zuſammenhang ſtehen, deuten mehrere Erſcheinungen an. Schwächt und tilgt nun vielleicht das Waſſer dieſe Spannung? — Doch wo der genau erforſchten Thatſachen noch ſo

---

1) Anthropologiſche Briefe. Nr. 1.

2) Man ſehe beſonders über *Achards* merkwürdige Verſuche an Raubvögeln, Hunden und Katzen, *Crells* chem. Annalen für 1787. Bd. 1. S. 243.

3) Nova Acta Nat. cur. Vol. 4, und Abhandlungen einer Privatgeſellſchaft in Böhmen. Bd. 5, S. 82.

wenig ſind, da iſt es leicht, die Menge der Vermuthungen zu vermehren; ich möchte indeſs lieber dazu beitragen, die Anzahl jener zu vergröſsern, um den Ueberfluſs, den die Phyſiologie an letzteren hat, etwas zu vermindern.

IV.

Ueber die Beziehung zwiſchen den Tageszeiten und verſchiedenen Functionen des menſchlichen Körpers, und die Art, auf welche die Bewegungen des Herzens und der Schlagadern durch Muskelthätigkeit abgeändert werden. Von R. Knox[1]).

Bei Verſuchen über die Wirkungsart des rothen Fingerhutes fand ich mich bald von der Nothwendigkeit überzeugt, die verſchiedenen Bedingungen, welche der geſunde Puls hauptſächlich in Beziehung auf Muskelthätigkeit, Diät u. ſ. w. darbietet, auszumitteln, und bald ergab es ſich, daſs, was ich zuerſt nur als einen vorbereitenden Gegenſtand anſahe, an ſich ſelbſt höchſt intereſſant ſey.

Was zuvörderſt die Verſchiedenheit des Pulſes nach den Tageszeiten betrifft, ſo erweckt der Umſtand, daſs den ganzen Tag hindurch auf den Körper fortwährend eine Menge von Reizen aller Art einwirken, unſtreitig die Vermuthung, daſs er am Abend ſchneller

1) Im vollſtändigen Auszuge aus dem Edinb. med. and. ſurg. journal. Bd. XI. 1815. Heft 41 u. 42.

als am Morgen seyn werde. *Cullen* hat sogar von einer doppelten, zu zwei verschiedenen Zeiten, um Mittag und gegen Abend, eintretenden und auf entfernte Weise einem Fieberanfalle gleichenden, von allen äufsern Einwirkungen völlig unabhängigen Beschleunigung des Pulses gesprochen. In der That aber habe ich nicht nur nie eine Beschleunigung, sondern beständig eine Abnahme der Schnelligkeit des Pulses vom Morgen an beobachtet. So fand ich

Versuch 1.		Versuch 2.	
11 Uhr Vormitt.	den Puls 72.	$3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmitt.	den Puls 67.
12 - Mittags - -	71.	$4\frac{1}{2}$ - - - -	67.
1 - Nachm. - -	65.	5 - - - -	64.
$1\frac{1}{2}$ - - - -	64.	$5\frac{1}{2}$ - - - -	63.
3 - - - -	68.	6 - - - -	65.
4 - - - -	66.	$6\frac{1}{2}$ - - - -	62.
5 - - - -	64.	7 - - - -	62.
6 - - - -	62.	$7\frac{1}{2}$ - - - -	60.
		8 - - - -	58.

Diese Versuche stehen im geraden Widerspruche mit Cullens Sätzen; indessen wird doch jeder unpartheiische Leser seiner Werke finden, dafs genaue und feine Beobachtungen nur mit unrichtigen Hypothesen verwebt sind.

Die gröfsere Schnelligkeit des Pulses am Morgen ist, so allgemein auch das Gegentheil angenommen wird, doch keinem Zweifel unterworfen, und sehr leicht auszumitteln. Die folgenden Versuche, die ich ganz auf Geradewohl aus einer beträchtlichen Menge andrer heraushebe, werden dies ziemlich erweisen. Immer befand sich der Gegenstand derselben in einer sitzenden Stellung, hatte des Morgens noch nicht gefrühstückt, und erst kurz vorher das Bett verlassen, des

Abends eine mäfsige Mahlzeit, und eine äufserft geringe Menge eines fehr verdünnten geiftigen Getränkes zu fich genommen.

9 Uhr Morgens.		12 Uhr Mitternacht.	
Verf. 1. 68.	Verf. 10. 68.	Verf. 1. 63.	Verf. 10. 63.
— 2. 65.	— 11. 74.	— 2. 70.	— 11. 70.
— 3. 68.	— 12. 70.	— 3. 62.	— 12. 66.
— 4. 68.	— 13. 69.	— 4. 61.	— 13. 62.
— 5. 67.	— 14. 65.	— 5. 59.	— 14. 63.
— 6. 62.	— 15. 70.	— 6. 63.	— 15. 72.
— 7. 70.	— 16. 71.	— 7. 62.	— 16. 72.
— 8. 70.	— 17. 68.	— 8. 61.	— 17. 72.
— 9. 64.	— 18. 76.	— 9. 66.	— 18. 62.
Mittelzahl ungefähr 68. 5.		Mittelzahl ungefähr 64. 38.	

Da hier des Morgens der Puls faft augenblicklich nach dem Aufftehen und ehe irgend etwas gegeffen war, gezählt wurde, fo wirkten alle Umftände auf Herabftimmung deffelben. Dagegen zählte ich ihn des Abend nach den mannichfachen geiftigen und körperlichen Anftrengungen des ganzen Tages, nach genoffener Mahlzeit, und dennoch war er des Abends beträchtlich langfamer als des Morgens.

Der Puls ift aber des Morgens nicht blofs im Allgemeinen fchneller, fondern auch erregbarer, d. h. diefelben Reize befchleunigen ihn des Morgens mehr als des Abends, und im Allgemeinen kann man fagen, dafs feine ftärkere Erregbarkeit vom frühen Morgen bis zu derfelben Stunde am folgenden Tage bedeutend finkt, wie folgende, nach Verfuchen, die im Sommer angeftellt wurden, entworfene Tabelle beweift.

Nach dem Frühstück, immer vor 10 Uhr Vormittags.	Nach Tische, vor 5 Uhr Nachmittags.	Abends zwischen 10 — 12; meistens gegen 12 Uhr Mitternacht.
Puls 66	68	63
68	71	70
69	73	62
66	69	61
69	71	59
69	74	62
70	76	65
64	66	63
80	80	68
73	80	70
75	76	76
80	76	68
74	84	60
74	72	63
78	72	59
75	72	62
76	80	66
73	76	62
Mittelzahl 72.	Mittelzahl 74. 22.	Mittelzahl 64. 388.

Um die hieraus sich ergebenden Schlüsse noch erweisender zu machen, bemerke ich noch, dafs das Frühstück immer sehr mäfsig ist, aus Kaffee, Brodt und Bier, das Mittagsessen fast blofs aus Fleisch, gewöhnlich mit etwas Porter oder geistigem Getränke besteht, und, der grofsen Verschiedenheit dieser Reize ungeachtet, dennoch der Abendpuls nach dem Mittagsessen den Morgenpuls nur um 2 Schläge übertrifft. Des Abends wurde der Puls nach einem zwar leichten, allein dem Frühstück wenigstens gleichen Abendessen gezählt, und dennoch war der Puls fast um 8 Schläge seltner als am Morgen.

Folgende Tabelle wurde entworfen, um die Wirkung einer mäfsigen Bewegung am Morgen auf den Puls auszumitteln, wobei er aber nie unmittelbar nachher gezählt wurde.

Nach einem Wege von einer Stunde vor dem Frühftück, war der Puls nach dem Frühftücke	Nach dem Mittagseffen, wie gewöhnlich	Nach dem Abendeffen, wie gewöhnlich
74	76	62
81	78	62
80	75	62
83	78	64
80	75	66
78	74	64
Mittelzahl 79. 33.	Mittelzahl 76.	Mittelzahl 63. 3.

Ueber die Stunde, um welche nicht nur die Schnelligkeit, fondern auch die Erregbarkeit des Pulfes zunimmt, bin ich durch meine Verfuche noch nicht völlig gewifs. Bei mir tritt diefe Periode ungefähr um drei Uhr Morgens ein, doch giebt es hier unftreitig Verfchiedenheiten, welche durch Individualität, Jahrszeit, Klima, ja vielleicht, wenn dies gleich nicht ganz wahrfcheinlich ift, durch die Lebensweife bedingt werden.

Die regelmäfsig am Morgen eintretende gröfsere Erregbarkeit des Gefäfsfyftems und namentlich des Herzens ift fogar wichtiger als der wirkliche Zuftand des Gefäfsfyftems überhaupt. Jene kann zum Gegenftande fehr feiner Verfuche gemacht werden, während diefer aus zum Theil fchon angegebnen Gründen einer Menge von Verfchiedenheiten unterworfen feyn kann.

Während ich hierüber Verfuche anftellte, bot fich mir ein Fall dar, der fowohl an und für fich, als fofern er die vorgetragenen Sätze beftätigt, höchft wichtig ift.

Bei einem Mädchen trat am Ende des erſten halben Jahres, während deſſen ſie ſich vollkommen wohl befunden hatte, blaue Farbe der Haut, vorzüglich bei Anſtrengungen, ein, die von Athmungsbeſchwerden begleitet war. Deſſenungeachtet wuchs ſie fort, und erlangte ſogar eine für ihr Alter beträchtliche Gröſse. Indeſſen nahm die Krankheit täglich zu, indem die Erſtickungszufälle, während welcher der ganze Körper beinahe völlig ſchwarz wurde, immer häufiger wurden. Das Herz ſchlug fühlbar äuſserſt ſtark, bisweilen traten Zuckungen ein. Die Muskelſchwäche war äuſserſt groſs. Als die Kranke im vierten Jahre ſtarb, war ſie drei Fuſs vier Zoll lang. Der Körper blieb fünf Stunden nach dem Tode lang warm.

Bei der Unterſuchung fand man die Arme und Finger ſo dunkel gefärbt als im Leben, die übrigen Theile etwas heller, die Lungen dunkel gefärbt, aber geſund, das Herz etwas zu groſs. Die ſehr weite Aorte entſprang aus beiden Kammern, welche unter einander und mit ihr zuſammenhingen, doch unmittelbarer aus der linken. Die aus der rechten Kammer entſtehende Lungenpulsader hatte kaum die Weite einer Gänſefeder, und ſehr dünne Häute. Sie theilte ſich in zwei Aeſte, allein vom Pulsadergange fand ſich keine Spur, ſo daſs er nie exiſtirt zu haben ſchien. Die Pulsader ſtrotzte von dunkelm, nicht geronnenem Blute. Die Unterleibseingeweide waren ſehr dunkel gefärbt [1]).

1) Der obige Fall iſt nicht nur als Beitrag zur Geſchichte der Blauſucht, ſondern auch inſofern wichtig, als das Kind *weiblichen Geſchlechtes* war, und der *Tod* im *vierten Jahre*, alſo zwiſchen dem dritten und eilften, erfolgte. (Siehe Bd. 1. Heft 2. S. 265.). In erſterer Hinſicht ſind auch noch zwei andre mir von Herrn *Jacobſon* mitgetheilte Fälle von blauſüchtigen Mädchen, einem ſechsjährigen zu Hamburg von Herrn *Lewy* und einem eilfjährigen zu Andreasberg von Herrn *Klinge* behandelten merkwürdig.

Immer war das Kind äufserſt empfindlich geweſen, und auf heftiges Anreden leicht in Paroxysmen verfallen. Vorzüglich aber fand dies des Morgens Statt, wo ſie ſich überhaupt ſchlechter befand, ſo dafs um dieſe Zeit jedes heftige Wort, ſelbſt eine Taſſe Thee, den heftigſten Anfall hervorbrachte. Dieſe hohe Erregbarkeit nahm allmählig bis gegen Abends 5 Uhr ab, von welcher Zeit an das Befinden im Allgemeinen für den ganzen Abend gut war.

Es iſt alſo eben ſo wenig richtig, anzunehmen, dafs die Schnelligkeit des Pulſes von Morgen bis Abend zunimmt, und hieraus den Abendparoxysmus des Fiebers zu erklären, als, mit *Cullen*, ſogar eine doppelte Exacerbation deſſelben, um Mittag, und gegen Abend, feſtzuſetzen, und daraus den doppelten Paroxysmus des hektiſchen Fiebers abzuleiten. Dieſe Annahme gründet ſich auf die Meinung, dafs im krankhaften Zuſtande dieſelben Geſetze als im geſunden gelten, wovon in der That ſo ſehr das Gegentheil Statt findet, dafs ich aus dem Sinken des Pulſes gegen Abend in einem Typhus mit Recht eine günſtige Prognoſe ſtellte.

Die Urſache des täglichen Sinkens des Pulſes auszumitteln, ſcheint mir ſehr ſchwierig, indem, nach meinen Verſuchen, keine vorgängige Erſchöpfung durch Arbeit, Genufs von Nahrungsmitteln u. ſ. w. das tägliche Sinken des Pulſes deutlicher als gewöhnlich machte, wenn es gleich durch Faſten beſchleunigt oder verſtärkt wird. Eben ſo wenig iſt der Schlaf die Urſache der täglichen Erneuerung des Steigens des Pulſes am Morgen, indem gänzliche Entziehung deſſelben dieſe Erſcheinung keinesweges verhindert.

Am 30. Auguſt 1813 machte ich von 1 Uhr Mittag bis 11 Uhr Abends einen Weg von beinahe acht

(deutſchen) Meilen. Um 1 Uhr nach Mitternacht ging ich, ohne etwas anders als etwas Kaffee zu mir genommen zu haben, zu Bett; ſchlief aber nicht. Am folgenden Morgen um 7 Uhr hatte mein Puls 80 Schläge, war ſchwach, und ſtieg, nach einem mäſsigen Frühſtück, auf 104.

Eine ähnliche Periodicität als die für das Blutſyſtem angegebene herrſcht im ganzen Organismus.

Zufällige Umſtände, namentlich der Genuſs von Nahrungsmitteln, vorzüglich von animaliſchen, mehr noch der von Wein, am meiſten von Weingeiſt, erhöht die Erregung des Pulſes bedeutend und ſtören die regelmäſsigen Perioden deſſelben; allein daſſelbe gilt auch für andre Functionen. Die geiſtige Thätigkeit iſt am Morgen unbedenklich am kräftigſten, der Magen ſcheint um dieſe Zeit am ſtärkſten, und fieberhafte ſchlafloſe Nächte begleiten ohne Ausnahme ſpäte Gelage. Selbſt ſpätes Abendeſſen, ohne Ueberladung, habe ich jedesmal nachtheilig gefunden.

Die wichtige Bemerkung, daſs Ruhe zur Verdauung nothwendig iſt, ſteht mit dieſen Erſcheinungen keinesweges im Widerſpruch, die ungezwungen aus dem nachgewieſenen täglichen Umlaufe folgen. Dieſe werden auch durch die Methode derer, welche in ſtarken Muskelübungen Unterricht geben, bekräftigt, indem ſie als Geſetz feſtſtellen, daſs der Magen beim Schlafengehen ſo wenig als möglich beſchwert ſeyn müſſe, und ihre Uebungen früh am Morgen halten.

Die tägliche Erſchöpfung der Verdauungsthätigkeit des Magens iſt von vorgängiger Anſtrengung deſſelben völlig unabhängig, indem ich immer fand, daſs ein ſpätes Mittagseſſen, ohne, oder mit vorangegangener Erſchöpfung ganz dieſelben nachtheiligen Folgen hatte. Dies rührt nicht davon her, daſs die Speiſe um

diese Zeit den Magen stärker reizte, indem, nach dem Pulse zu schliefsen, diese Erscheinung nicht Statt findet, sondern hat seinen Grund blofs in der um diese Zeit gröfsern Schwäche des Magens.

Das erwähnte Gesetz gilt nicht blofs für das Nerven-, Verdauungs-, Muskeln- und Arteriensystem, sondern, wo ich nicht sehr irre, auch für die Lungen. Herr *Prout* fand (Thomson's annals of philosophy) dafs die, während des Athmens gebildete Menge von kohlensaurem Gas in 24 Stunden nicht zu allen Zeiten gleich, sondern, und zwar auf eine regelmäfsige Weise, verschieden ist, so dafs die gröfste Menge zwischen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, oder im Allgemeinen zwischen 11 Uhr Morgens und 1 Uhr Nachmittags, die geringste zwischen $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends, bis halb drei Uhr Morgens gebildet wird.

Nach ihm steht die, durch das Athmen gebildete Menge von Kohlensäure in keinem geraden, sondern gerade in einem entgegengesetzten Verhältnifs mit der Menge der Herzschläge. Allein, nach meinen Versuchen ist diese Meinung höchst unwahrscheinlich. Die gröfste Menge von Kohlensäure wird, nach *Prout's* eignen Versuchen des Vormittags, wo der Puls am raschesten und erregbarsten ist, gebildet. Ueberdies beziehen sich seine Tabellen vorzüglich auf den Nachmittag und Abend. Indessen bin ich mit ihm in dem Satze einverstanden, dafs die Menge der durch das Athmen entweichenden Kohlensäure nicht von dem Zustande des Kreislaufes abhängt. Seine Versuche über den Zustand der Lungen nach Bewegung, Genufs geistiger Getränke, während einer Queckfilbercur u. s. w. beweisen dies augenscheinlich. Indessen müssen diese Versuche nothwendig wiederholt werden, vorzüglich, da mehrere zu einzeln stehen, um zu Schlüssen zu be-

rechtigen, um so mehr, da sie aller Analogie zuwider laufen.

Zu den Bedingungen, welche die Thätigkeit des Herzens vorzugsweise erhöhen, gehört die Bewegung. Dies gilt nicht blofs für allgemeine und starke Bewegung, sondern selbst für sehr unbedeutende, so z. B. die, welche zum Behuf der Abänderung der Stellung u. s. w. geschieht.

In der That kann man festsetzen, dafs

1) Bewegung das heftigste Erregungsmittel für das Herz und Arteriensystem ist. Um vier englische Meilen in einer Stunde zu gehen, werden wenigstens 132 Schläge in der Minute erfordert, und die Tagszeit, so wie die Dauer der Bewegung haben weniger Einfluss auf den Grad der Vermehrung der Pulszahl, als man im Voraus erwarten sollte. Dennoch ist die Verschiedenheit der Tagszeit nicht ohne Einfluss. Am Morgen z. B. pflegt die Umänderung der Stellung aus der liegenden in die stehende den Puls um 15 — 20 Schläge zu vermehren, um Mittag um 13, Abends nur um 5 — 6. Nicht halb so bedeutend sind die Wirkungen, welche die Umwandlung der liegenden in die sitzende Stellung bewirkt. Diese bedeutende Erhöhung der Thätigkeit jener Theile wird nicht durch ein verhältnifsmäfsiges Sinken derselben begleitet.

Nach mehreren Beobachtungen hat Schwäche des Körpers einen bedeutenden Einfluss auf die Vermehrung der Zahl der Herzschläge, ja, man kann gewissermafsen sagen, dafs beide im geraden Verhältnifs zu einander stehen. Im Fieber bringt daher eine leichte Veränderung der Lage jene Erscheinung hervor, durch starke Blutflüsse und chronische Krankheiten erschöpfte Menschen können nur kurze Zeit die gerade Stellung ertragen, und Schwache überhaupt werden daher

leicht ohnmächtig. Andre Reize machen dagegen bei geschwächten Menschen den Puls im Allgemeinen langsamer.

V.

Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Taf. II. Fig. 1. 2. 3.) Von Friedrich Tiedemann.

Es ist eine seit vielen Jahrhunderten von den grösten Anatomen und Physiologen angenommene Meinung, dass die Aufrichtung der männlichen Ruthe durch vermehrten Zufluss des Blutes zu den schwammigen Körpern oder zu den Zellen der Ruthe bewirkt werde. Diese Meinung ist sowohl in der älteren als neuern Zeit durch wiederholte an lebenden Thieren angestellte Versuche sattsam bestätigt worden. So richtig diese Ansicht über die Aufrichtung der männlicheu Ruthe ist, so irrig ist die über die Natur und Beschaffenheit der schwammigen Körper *selbst*. Obgleich schon *Vesal* [1]) die Vermuthung hegte, dass die schwammigen Körper aus blosen Gefässnetzen gebildet seyen, so wichen dennoch die meisten Anatomen, welche sich mit dem Bau der Ruthe beschäftigten, unter andern *R. de Graaf*, *Ruysch*, *Duverney*, *Boerhaave*, *Haller* [2]) und seine Anhänger von der Vesalischen Ansicht ab, und hielten dieselben für Körper eigenthümlicher Art, welche aus einem laxen und elastischen Zellgewebe bestänben, das viele Zellen bilde, und die als besondere Räume zwischen den Arterien und Venen in der Mitte lägen. In diese von der fibrösen oder sehnigen Haut überzogene Zellen soll

---

1) De corporis humani fabrica. Basil. 1555. Lib. 5. Cap. in p. 629.

2) Elementa Phys. T. 7. p. 481.

das Blut bei der Erection durch die Arterienzweige der Ruthe ergoſſen, und daraus bei der Erſchlaffung durch die Venenzweige wieder aufgenommen werden. *Ruyſch* [1]) hat ſogar die Mündungen der Venen, durch welche das in die ſchwammigen Körper der Ruthe ergoſſene Blut wieder aufgenommen werde, beſchrieben und *abgebildet*. Gegen dieſe bis in die neuſten Zeiten herrſchende Meinung iſt *Cuvier* aufgetreten, nachdem er die Ruthe mehrerer gröſseren Säugthiere, namentlich die des Elephanten zergliedert hatte. Er hält die ſchwammigen Körper für ein bloſses Netz von arteriellen und venöſen Gefäſsen, und nimmt an, daſs das Blut bei der Erection gar nicht in beſondere Räume und Zellen evaſire, ſondern daſs es ſich in jenem Gefäſsnetz anſammle. Um zu erfahren, ob die Meinung der ältern Anatomen und Phyſiologen, oder ob die Meinung *Cuviers* die richtige ſey, habe ich die männliche Ruthe eines erwachſenen Pferdes zergliedert. Das, was ich bei der Zergliederung merkwürdiges fand, will ich hier mittheilen.

Nach Wegnahme der äuſseren von der Haut des Bauches gebildeten Scheide der Ruthe kam ein häufiges und weiches Zellgewebe zum Vorſchein, welches den nur einfach vorhandenen ſchwammigen Körper der Ruthe und die Harnröhre umhüllte. In dieſer Schichte des Zellgewebes verliefsen die beiden Rückenſchlagadern (Fig. I. g.), die ein groſses Netz bildende Rückenvene (h.) und die Nerven der Ruthe. Ein ſehr dicker ſehniger Ueberzug (c. c. c. c.) ſchloſs den ſchwammigen Körper in ſich, und ſchickte viele fadenförmige ſehnige Aeſtchen und Zweige in das Innere des ſchwammigen Körpers ab. Zwiſchen den Sehnenfaſern des Ueberzugs befanden ſich viele kleine Oeffnungen, durch

welche

1) Obſervationes anatomico-chirurgicae. Amſtel. 1691. p. 134.

welche von aufsen die zahlreichen Zweige der Rückenschlagader der Ruthe in den schwammigen Körper eindrangen, und durch welche Venenzweige heraustraten, um sich mit dem Stamm der Rückenvene zu verbinden. Der in der Sehnenhaut eingeschlossene schwammige Körper erstreckte sich bis in den hinteren Theil der Eichel hinein, endigte sich hier zugespitzt und geschlossen, ohne mit dem schwammigen Körper der Eichel in Verbindung zu stehen. Er bestand aus sehr zahlreichen Arterienzweigen, und aus noch zahlreichern und sehr weiten Venenzweigen, die in mannichfaltiger Richtung verflochten waren. Die Venenzweige bildeten zellenartige Erweiterungen, welche die vermeintlichen Zellen des schwammigen Körpers darstellten, die nach der Meinung der Anatomen zwischen den Arterien und Venen als Zellen und Räume eigenthümlicher Art liegen sollen. Um die Harnröhre (f.) befand sich ebenfalls ein aus zarten Arterienzweigen und weiten Venennetzen gebildeter schwammiger Körper (e.), welcher sich bis in die Eichel erstreckte. Dafs die zellenartigen Räume des schwammigen Körpers mit ihren inneren glatten Wänden, blofse Erweiterungen der Venen sind, erhellet daraus, dafs sich dieselben auch selbst aufser der sehnigen Umhüllung in der Rückenvene der Ruthe fanden (i. i. i. i.), und zwar ganz auf dieselbe Art, wie in dem schwammigen Körper der Ruthe, der Harnröhre und der Eichel. Die in der Rückenvene enthaltenen zell- und netzartigen Räume sind die unmittelbaren Fortsetzungen der Zellen des schwammigen Körpers der Eichel, der Harnröhre und der Ruthe. Dadurch wird es also aufser allen Zweifel gesetzt, dafs die Zellen und Räume des schwammigen Körpers nicht Zellen eines eigenthümlichen Zellgewebes, sondern blofse Erweiterungen und netzförmige Verstrickungen der Venen sind.

Da ich die eine Rückenschlagader der Ruthe mit einer sehr feinen, gefärbten Flüssigkeit, nämlich mit fein gepülvertem Zinnober und Terpentingeist angefüllt hatte, so war diese Flüssigkeit durch die feinsten Arterienzweige nicht nur in die erweiterten Venennetze des vermeintlichen schwammigen Körpers eingedrungen, sondern auch selbst in die Rückenvene der Ruthe. Der allmählig gröfser werdende und wenigere Netze bildende Stamm der Rückenvene lief unter der Schaambeinverbindung durch, und mündete in die Beckenvenen ein. Die Aeste der Rückenschlagader der Ruthe wurden von ungemein grofsen Nerven begleitet, welche sich mit den Arterien in kleinere Aeste und Zweige vertheilten, und durch die Löcher des sehnigen Ueberzugs in das Innere der Ruthe eindrangen (Fig. 2. c.).

Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dafs es in der männlichen Ruthe des Pferds keinen besonderen, von den Gefäfsen verschiedenen schwammigen oder zelligen Körper giebt, welcher zwischen den Arterien und Venen in der Mitte liegt, sondern dafs die Räume und Zellen, welche man für den schwammigen Körper gehalten hat, nur Erweiterungen der vielfach verschlungenen Venennetze sind. Mithin tritt bei der Aufrichtung der Ruthe das in vermehrter Quantität durch die Arterie zu derselben geführte Blut keineswegs aus der Arterie in Zellen eigenthümlicher Art, sondern es ergiefst sich in die zusammengefallnen Zellen der Venen, erweitert diese durch Anfüllung, und bewirkt dadurch das Steifwerden der Ruthe. Ferner wird auch das Blut bei dem Schlaffwerden der Ruthe nicht, wie die Physiologen annehmen, durch besondere Mündungen der Venen aus dem schwammigen Körper wieder aufgesaugt, sondern es wird allmählig durch die Venen aus der Ruthe abgeleitet.

Die grofse Aehnlichkeit in der Beſchaffenheit und Strucktur des ſogenannten ſchwammigen Körpers der Ruthe des Menſchen mit dem des Pferdes macht es wahrſcheinlich, daſs auch ſie aus erweiterten und verſchlungenen Venennetzen beſtehe, zwiſchen welchen ſich die von Nervenzweigen begleiteten Arterien verbreiten, und mit den Venennetzen in Verbindung ſtehen.

Wir wollen nun noch einige phyſiologiſche Folgerungen aus dieſen Unterſuchungen ziehen. Die Erection der Ruthe beſteht in einer Anfüllung der Venennetze mit Blut. Dieſe Anfüllung kann hervorgebracht werden:

1) durch vermehrten Zufluſs des Blutes durch die Arterien, ſo daſs zu der Ruthe mehr Blut zu- als abgeführt wird;

2) durch verminderten Abfluſs durch die Venen, ſo daſs weniger Blut zu als abgeführt wird; und

3) durch vermehrten Zufluſs des Bluts durch die Arterien, und verminderten Abfluſs durch die Venen.

Die erſte und am häufigſten vorkommende Art der Erection, welche bei jungen, wohlgenährten und blutreichen Männern Statt findet, und zwar bei reichlicher Saamenabſonderung, beim Umgang mit dem weiblichen Geſchlecht, bei Einwirkung der Atmoſphäre des weiblichen Körpers [1]), bei wohllüſtigen Vorſtellungen, bei wohllüſtiger Berührung des männlichen Glieds u. ſ. w., ſcheint durch den Einfluſs des Cerebralnervenſyſtems auf die Arterien der Ruthe und durch die dadurch in demſelben erhöhte Thätigkeit bewirkt zu werden. Die durch den Einfluſs des Nervenſyſtems erhöhte Thätigkeit der Arterie der Ruthe äuſsert ſich durch lebhafteres Pulſiren der Ruthenarterien, durch erhöhtes

1) Es iſt eine bekannte Sache, daſs die Männchen der Säugthiere bei dem bloſsen Geruch der brünſtigen Weibchen Erectionen bekommen.

Wärmegefühl, und durch allmähliges Anfchwellen der Ruthe felbft. Alle diefe Erfcheinungen treten um fo fchneller ein, nach Einflüffen, welche die Thätigkeit der Arterien erhöhen, nämlich nach einer reichen Mahlzeit, nach dem Genufs nährender und geiftiger Getränke, und bei vermehrter Wärme der atmofphärifchen Luft. Dagegen erfolgen fie langfam oder gar nicht nach Einflüffen, welche die Thätigkeit des arteriellen Syftems vermindern, nämlich nach Säfteverluft, bei Hunger und Durft, nach dem Genufs kühlender Getränke, bei Kälte der atmofphärifchen Luft, bei deprimirenden Leidenfchaften und Gemüthsbewegungen. Die Urfache, dafs das Cerebralnervenfyftem einen fo grofsen Einflufs auf die Arterien der Ruthe hat, liegt wohl darin, dafs diefe Arterien von fo grofsen Nervenzweigen des Cerebralnervenfyftems begleitet find. Ich kenne keine Arterien, ausgenommen die des Antlitzes, welche von fo grofsen und zahlreichen Nerven des Cerebralnervenfyftems begleitet und umftrickt find, als gerade die der Ruthe. Das durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in vermehrter Quantität zugeführte Blut überfüllt nicht nur das Capillargefäfsfyftem der Ruthe, fondern es ergiefst fich auch in die geräumigen Zellen der Venennetze innerhalb des fehnigen Ueberzugs, und bringt dadurch die Erection der Ruthe hervor. Die Venen der Ruthe können nicht eben fo viel Blut ableiten als ihnen durch die Arterien zugeführt wird, weil ihre Wände im Verhältnifs zur Gröfse ihres Lumens ungemein dünn find, und folglich die Stärke ihrer Zufammenziehung in einem Mifsverhältnifs zu der Menge des zugeführten Blutes fteht, und weil ferner die Stämme der Ruthenvenen im Verhältnifs zu den fehr erweiterten Zellen in dem vermeintlichen fchwammigen Körper einen zu kleinen Durchmeffer haben, um das in die Zellen ergoffene Blut fchnell ableiten zu

können. Beim Aufhören wohllüſtiger Vorſtellungen oder Berührungen und beim Nachlaſſen des Nervenreizes auf die Ruthenarterien wird der Ruthe weniger Blut zugeführt, die Venennetze entleeren ſich allmählig; und ſo tritt wieder das richtige Verhältniſs zwiſchen dem Zu- und Abſtrömen des Blutes in dem Gefäſsſyſtem der Ruthe ein; dadurch nun wird die Ruthe wieder ſchlaff. Erfolgt hingegen der Begattungsact, ſo nimmt die Rigidität der Ruthe wegen des geſteigerten Nervenreizes und des dadurch erhöhten Zufluſſes des Blutes bis zum Moment der Saamenergieſsung zu. Iſt dieſe erfolgt, und tritt die Abſpannung in der Nervenaction ein, ſo flieſst das Blut in verminderter Quantität zu den Gefäſsen der Ruthe, die Venen leiten das Blut allmählig ab, und ſo wird die Ruthe welk.

Dieſe Art der Erection, welche durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in Folge des Nervenreizes bewirkt wird, will ich die arterielle Erection nennen. Ihr iſt eine andere Art entgegengeſetzt, die ich ſogleich näher beſchreiben will. Es kann nämlich auch eine Erection der Ruthe erfolgen, die nicht durch das Nervenſyſtem und deſſen Einfluſs auf die Arterien bewirkt wird, ſondern durch den verhinderten Abfluſs des Bluts aus den Zellen der Venennetze, in Folge eines Drucks auf die Venenſtämme der Ruthe ſelbſt, oder derjenigen Stämme, in welche die Ruthenvenen einmünden, ſo wie endlich auch bei verminderter Contractilität der Venen ſelbſt. Die Venenſtämme der Ruthe verlaufen, wie bekannt, innerhalb des Beckens in der Nähe der Harnblaſe und des Maſtdarms, um in die Beckenvenen einzumünden. Starke Anſammlung des Urins in der Harnblaſe, oder Anfüllung des Maſtdarms mit Excrementen, oder endlich eine ſtarke Anſammlung von Blähungen in den weiten Gedärmen drücken

auf die Venenſtämme des Beckens, bewirken dadurch einen verminderten Abfluſs des Bluts aus den Venennetzen der Ruthe, und dadurch wird dieſe in Erection verſetzt. In dieſem Fall iſt alſo der Zufluſs des Bluts durch die Arterien in die Ruthe nicht vermehrt, ſondern der Abfluſs durch die Venen iſt vermindert, das Blut ſammelt ſich in den Zellen der Ruthenvenen an, und das Reſultat iſt daſſelbe, nämlich Aufrichtung der Ruthe. Dieſe Art der Erection, welche ich zum Unterſchiede der vorherigen, die venöſe nennen will, erfolgt gewöhnlich im Morgenſchlaf, bei Menſchen, welche Abends eine ſtarke Mahlzeit, oder blähende Speiſen, oder viele wäſſerige Getränke zu ſich genommen haben. Auch tritt ſie bei ſolchen ein, welche durch Anſtrengung des Geiſtes die Verdauung ſtören, und dadurch zur Erzeugung von Blähungen beitragen, oder ſich bald nach der Mahlzeit zu Bette begeben und lange ſchlafen. Endlich kommt ſie auch bei Männern vor, welche an Hämmorrhoiden leiden, in Folge einer krankhaften Anſammlung des Bluts in den Venen des Maſtdarms und der Genitalien, bei verminderter Contractilität dieſer Gefäſse. In dieſen Fällen erfolgen häufig nächtliche Saamenergieſsungen, und zwar wie es ſcheint dadurch, daſs bei der Erection wohllüſtige Träume entſtehen, und daſs dieſe erſt durch den Reiz auf die Nerven der Genitalien die Zuſammenziehung der Saamenbläschen verurſachen. Es iſt mir wahrſcheinlich, daſs die bei Epileptiſchen und Gehenkten eintretende Erection ebenfalls venöſer Art iſt.

Die dritte Art der Erection, welche bei vermehrtem Zufluſs des Bluts zu der Ruthe durch die Arterien und bei vermindertem Abfluſs durch die Venen Statt findet, kann mit einer der beiden vorhergehenden Arten verbunden ſeyn, und ſcheint vorzüglich bei dem Priapismus vorzukommen.

Endlich mache ich noch auf eine merkwürdige Bildung der Eichel des Pferds aufmerkſam. Die vordere Fläche der knopfförmigen Eichel bildet einen breiten wulſtigen Rand (Figur 3. a. a. a. a.), innerhalb welchem ſich drei tiefe Gruben (b. c. c.) befinden, in denen viele Höhlchen enthalten ſind, die eine fettartige Flüſſigkeit abſondern. In der Mitte dieſer Gruben erblickt man einen kegelförmigen, über einen Zoll langen Vorſprung (d.), an deſſen Spitze die Harnröhre ausmündet. Bis in dieſe kegelförmige Verlängerung der Harnröhre ſetzt ſich der aus einem Venennetz gebildete ſchwammige Körper der Harnröhre fort, ſo daſs auch dieſer einer Erection fähig iſt. Der eben genannte kegelförmige und einer Erection fähige Vorſprung der Harnröhre kann doch wohl keine andere Beſtimmung haben, als bei dem Begattungsact in den Muttermund einzudringen, und den Saamen in die Gebärmutter zu ergieſsen, wobei ſich dann der wulſtige Rand der Eichel um den Muttermund anzulegen ſcheint.

VI.

Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortſätzen der Triglen. Von F. Tiedemann.

Die Gattung der Triglen oder Seehähne zeichnet ſich bekanntermaſsen durch einige, zu beiden Seiten vor den Bruſtfloſſen liegende Anhänge aus, welchen die Zoologen verſchiedene Namen beigelegt haben. *Belon* [1])

1) De Aquatilibus Pariſ. 1553. p. 205.

nennt ſie Cirrhi ſpinei; Rondelet [1]) Pinnarum appendices; *Salvianus* [2]) Cirrhi cartilaginei; *Gouan* [3]) Digiti; und *Bloch* [4]) endlich nennt ſie gegliederte Anhängſel, Finger. Merkwürdig iſt es, daſs an dem Rückenmark der Triglen, gleich hinter dem kleinen Hirn, eine Reihe von rundlichen Erhabenheiten oder Anſchwellungen hervortritt, welche Samuel *Collins* [5]) entdeckt und abgebildet hat. Schon im Herbſt des Jahrs 1808, während meines Aufenthalts zu Venedig, vermuthete ich, da ich das Hirn einer Trigla adriatica zergliederte, daſs zwiſchen den rundlichen Anſchwellungen des Rückenmarks und den fingerförmigen Fortſätzen irgend ein Verhältniſs Statt finden möge, und daſs dieſe vielleicht Nerven aus den Anſchwellungen erhielten. Der erſte Verſuch, die etwanige Nervenverbindung darzuſtellen, miſslang, und andere Arbeiten hinderten mich damals die Vermuthung durch wiederholte Zergliederungen entweder zu beſtätigen oder zu widerlegen. Im Herbſt des Jahrs 1811 hatte ich zu Trieſt Gelegenheit, mehrere Individuen der Trigla adriatica zu zergliedern, und hier fand ich dann meine Vermuthung, daſs die fingerförmigen Fortſätze mit den Anſchwellungen des Rückenmarks durch Nerven in Verbindung ſtehen mögten, vollkommen beſtätigt. Hier folgen die Reſultate der über den Bau des Hirns, des Rückenmarks und der fingerförmigen Fortſätze der Trigla adriatica angeſtellten Unterſuchungen.

---

1) De Piſcibus. Lugd. 1554. L. 10. p. 285.

2) Aquatilium animalium hiſtoria. Romae 1554. p. 148.

3) Hiſtoria piſcium. Argentorati 1770. p. 45.

4) Oeconomiſche Naturgeſchichte der Fiſche Deutſchlands. Berlin 1783. Th. 2. S. 118.

5) Syſtem of comparative Anatomy Vol. 2. Tab. 70. Fig. 3. The lower region of the Medulla oblongata of a Gurnard, ſ. auch Arſaky de piſcium cerebro et medulla ſpirali. Halae 1813.

Das Hirn der Trigla adriatica ist nur mit einer geringen Menge öligtsalziger Flüssigkeit umgeben, welche den Raum zwischen der Gefäfshaut und der die innere Fläche des Schädels überziehenden fibröfen Haut ausfüllt. Nach vorn bildet das Hirn zwei längliche, und abgerundete Erhabenheiten (Fig. 4. a), woraus die Geruchsnerven (b) entspringen, welche beim Hervortreten kolbig sind, dann aber dünner werdend zu den Geruchsorganen verlaufen. Gleich hinter diefen Erhabenheiten erblickt man die ovalen, glatten Hemisphären (c) des grofsen Hirns, welche membranartig, wie bei den meisten Fischen, von aufsen und vorn nach innen und hinten umgefchlagen sind, und dadurch die Seitenhirnhöhlen bilden. Die grofse Hirncommiffur oder der Balken, der Bogen, die Schenkel des Bogens, die fogenannten Ammonshörner, so wie die Scheidewand des Hirns fehlen dem Hirn diefes Fifches wie allen übrigen Fifchen gänzlich. Wenn man die membranartigen Hemisphären von innen nach den Seiten zurückfchlägt, so kommen vier Erhabenheiten oder kleine Hügel zum Vorfchein, welche auf den nach vorn verlaufenden Hirnfchenkeln auffitzen. Die beiden hinteren Erhabenheiten sind grofs und ftark vorfpringend, dagegen sind die beiden vorderen Erhabenheiten fehr klein, kaum ein Viertel fo grofs als die hinteren. An der unteren Fläche und feitwärts liegen zwei kleine ovale Erhabenheiten, woraus die Sehnerven hervortreten. Das kleine Hirn (d) ist nach hinten umgebogen. Jeder der beiden Schenkel des kleinen Hirns zeigt da, wo er aus dem Rückenmark hervortritt, eine kleine Anfchwellung. Beide Schenkel verbinden fich brückenartig über der vierten Hirnhöhle, und bilden dadurch das die vierte Hirnhöhle bedeckende kleine Hirn, welches glatt ist, und nirgends Spuren von Querfurchen und Blättchen zeigt. Es findet fich kein dem Hirnknoten analo-

ger Theil. Da wo die zwiſchen den auseinander weichenden Schenkeln des Rückenmarks liegende vierte Hirnhöhle ſich nach hinten zuſpitzt, und in den Rückenmarkskanal übergeht, bildet das Rückenmark auf jeder Seite eine rundliche Anſchwellung, woraus ein dem zehnten Nervenpaar entſprechender Nerv hervortritt, welcher ſich in die Kiemen verbreitet. Hierauf nun folgt die doppelte Reihe von Anſchwellungen oder Ganglien der Rückenmarksſtränge, aus welchen die Nerven für die fingerförmigen Fortſätze, für die Bruſt- und Bauchfloſſen entſpringen. Die erſte längliche Anſchwellung (Fig. 4. e.) iſt aus drei kleineren Anſchwellungen zuſammengeſetzt, woraus drei Nerven entſpringen, die ſich zu einem Stamm (f.) vereinigen. Die drei folgenden Anſchwellungen ſind rundlich, und ſpringen mehr vor als die vorhergehende Anſchwellung. Aus einer jeden entſpringt ein Nerv (g. g. g.). Alle dieſe Nerven bilden, nachdem ſie aus dem Rückenmarkskanal hervorgetreten ſind, ein groſses Geflecht, woraus die Nerven für die fingerförmigen Fortſätze, für die Bruſt- und Bauchfloſſe jeder Seite hervorgehen. Nachdem mehrere Zweige in die Muskeln der Bruſtfloſſe und in die ſpäterhin zu beſchreibenden Muskeln der fingerförmigen Fortſätze eingedrungen ſind, ſo erhält jeder fingerförmige Fortſatz einen beſondern Zweig (Fig. 5. a. a. a.), welcher an der inneren Fläche jedes Fortſatzes bis an die Spitze, kleiner werdend, verläuft. So viel von den am Rückenmark liegenden Anſchwellungen und den daraus entſpringenden Nerven.

Die fingerförmigen Fortſätze, von denen der erſte der kürzeſte und der letzte der längſte iſt, ſind an dasjenige Knochenſtück beweglich angelenkt, woran die Radien der Bruſtfloſſen befeſtigt ſind, und welches dem Vorderarm der höheren Thierclaſſen entſpricht. Sie haben daher allerdings einige Aehnlichkeit mit Fingern.

Jeder Fortſatz beſteht aus zwei nebeneinander liegenden Stücken, die durch eine bandartige Haut verbunden ſind. Jedes Stück iſt aus einer Reihe kleiner, beweglich an einander gereihter Knorpelſtückchen gebildet. Das erſte Stückchen jeder Reihe hat eine abgerundete Gelenkfläche, die auf den Vorderarmknochen eingelenkt iſt, nebſt einem Fortſatz, woran Muskeln befeſtigt ſind. Die übrigen Stückchen nehmen allmählig gegen die Spitze zu an Gröſse ab.

Jeder fingerförmige Fortſatz hat ſeinen beſonderen Muskel-Apparat, der aus vier Muskeln beſteht, von denen zwei auf der unteren und äuſseren Fläche, und zwei auf der oberen und inneren Fläche liegen. Alle Muskeln entſpringen von demjenigen Knochenſtück der Bruſtfloſſe, welches Herr *Geoffroy* [1]) Schlüſſelbein genannt hat. An der oberen und inneren Fläche liegen in der erſten Schicht drei ſtarke lange Muskeln (Fig. 2. b. b. b.), welche ſich mit ihren Sehnenſpitzen an das erſte Stückchen jedes fingerförmigen Fortſatzes ſetzen; ſie heben, ſtrecken und ziehen die Fortſätze an den Körper an. Unter dieſen liegen drei andere kleinere Muskeln, welche ſich an der entgegengeſetzten Seite des erſten Stückchen jedes Fortſatzes inſeriren; ſie krümmen die Fortſätze und ziehen ſie vom Körper ab. An der unteren und äuſseren Fläche liegen abermals in der erſten Schicht drei längliche Muskeln (Fig. 3. a. a. a.), welche die Fortſätze abwärts bewegen und krümmen. In der zweiten Schicht befinden ſich drei andere Muskeln (Fig. 18. b. b. b.), welche die Fortſätze an den Körper anziehen, und ſtrecken.

---

1) Mémoire ſur les Poiſſons, ou l'on compare les pièces oſſenſes de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbres. in den Annales du Muſée. T. IX. p. 357.

Ich kenne keinen Naturforscher, aufser *Bloch*, der eine Hypothese über die Verrichtung dieser fingerförmigen Fortsätze aufgestellt hätte. *Bloch* [1]) sagt: unstreitig dienen diese Werkzeuge den Seehähnen, so wie die Bartfasern bei andern Fischen, zum Anlocken der Beute. Durch die Anführung der Worte *Blochs* glaube ich mich der Widerlegung seiner Meinung überheben zu dürfen.

Aus dem Bau der fingerförmigen Fortsätze erhellet, dafs sie theils Bewegungsorgane, und theils Tastorgane seyn mögen. Für die Meinung, dafs sie Bewegungsorgane sind, spricht die vielseitige Gliederung der fingerförmigen Fortsätze, ihre bewegliche Einlenkung an den Vorderarmknochen und die grofse Anzahl von Muskeln, durch die sie in jeder Richtung bewegt werden können. Wirklich sah ich auch einen Fisch der Art, welchen ich im Haven zu Triest lebend aus dem Netze zog, auf dem Boden des Schiffs mittelst der fingerförmigen Fortsätze sich fortbewegen. Für die Meinung, dafs sie auch Tastorgane seyn mögen, spricht der Verlauf der grofsen Nerven bis zur Spitze der Fortsätze, wo sich keine Muskeln befinden, die sie etwa in Contraction versetzen könnten. Warum nur die Triglen solche fingerförmige Fortsätze besitzen, und in welcher Beziehung sie mit der Lebensweise dieser Fische stehen mögen, das ist mir unbekannt.

Besonders wichtig scheint mir das Vorhandenseyn der rundlichen Anschwellungen an den Rückenmarksfträngen der Triglen für den Bau und die Physiologie des Hirns und Rückenmarks zu seyn. Offenbar besteht das Rückenmark aus Reihen von Anschwellungen oder Ganglien, woraus die Rückenmarksnerven entspringen. Diese Anschwellungen treten hier durch eine Steigerung

1) A. a. O. Th. 2. S. 118.

oder Maſſenvermehrung hervor, gleichzeitig mit der Vergröſserung der aus denſelben entſpringenden Nerven und mit dem Vorhandenſeyn beſonderer Organe, in welche ſich die Nerven verbreiten. Mit der Steigerung oder Maſſenvermehrung des Rückenmarks an der Stelle, wo die Nerven für die fingerförmigen Fortſätze entſpringen, oder mit dem Hervortreten der rundlichen Anſchwellungen aus dem Rückenmarke ſcheint eine erhöhte oder vermehrte Nerventhätigkeit verbunden zu ſeyn, die auch nothwendig iſt, um beſondere Organe, wie die fingerförmigen Fortſätze ſind, zu beleben oder in Thätigkeit zu ſetzen. Für den Bau des Hirns und Rückenmarks der Fiſche glaube ich folgenden allgemeinen Satz aufſtellen zu können, welcher das Reſultat meiner vieljährigen Forſchungen über den Hirnbau der Fiſche iſt, nämlich: mit der gröſseren Ausbildung der Organe, und mit dem Hervortreten beſonderer Organe bei einzelnen Fiſcharten iſt eine Vermehrung der Maſſenbildung derjenigen Stellen des Hirns und Rückenmarks verbunden, woraus die Nerven für die mehr ausgebildeten oder beſonders hervorgetretenen Organe entſpringen. Wie wichtig und beweiſend ſind in dieſer Hinſicht die beiden groſsen Anſchwellungen des Rückenmarks gleich hinter dem kleinen Hirn, beim electriſchen Rochen, aus welchen die ungemein groſsen, dem Nervus vagus entſprechenden, Nerven hervortreten, die ſich in die Kiemen, und in das electriſche Organ verbreiten. Die beiden groſsen Anſchwellungen übertreffen an Gröſse bei weitem das kleine Hirn. Bei allen von mir zergliederten Rochen, z. B. bei Raja batis, clavata, paſtinaca, u. a., die nicht electriſch ſind, und die kein electriſches Organ beſitzen, fand ich niemals ähnliche Anſchwellungen am Rückenmark, woraus die Kiemennerven entſprangen. Kaum begreiflich iſt es, daſs die Naturforſcher, welche das electriſche

Organ beſchrieben, und welche die electriſchen Erſcheinungen haben erklären wollen, dieſe Anſchwellungen des Rückenmarks ganz überſehen haben, die doch unſtreitig den gröſsten Antheil an den electriſchen Erſcheinungen haben mögen. Daſs bei den Fiſchen die Gröſse der Sehnervenhügel, und der Riechnervenknoten in directem Verhältniſſe mit der Gröſse der Augen und der Geruchsorgane ſteht, dies iſt zu bekannt, als daſs ich es durch Beiſpiele zu beweiſen brauche. Ich könnte endlich den oben aufgeſtellten Satz auch für die Urſprungsſtellen der übrigen Nerven beweiſen, wenn ich nicht geſonnen wäre, dieſen Beweis in einer beſonderen Abhandlung zu liefern [1]).

VII.

Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfiſchen. Von F. Tiedemann.

Die Arten der Gattung Syngnathus, welche durch die Ausbildung der Embryonen in einem beſonderen Sacke am Bauch merkwürdig ſind, und die Cavolini in ſeiner Schrift über die Erzeugung der Fiſche und Krebſe trefflich beſchrieben hat, zeichnen ſich auch durch einen eigenthümlichen Bau der Kiemen aus. Sowohl bei der Meernadel (Syngnathus acus) als bei dem Meerpferdchen (Syngnathus hippocampus) fand ich den Kiemendeckel

1) Man vergleiche über den *Bau des Rückenmarkes* der *Triglen*, die *Bedeutung der Knoten*, ihre *Verhältniſſe* zu den *Nerven* überhaupt, und der *Knoten* hinter dem *Gehirn* bei dem *Zitterrochen* insbeſondere Arſaky de piscium cerebro et medulla ſpinali. Halae 1813, wo alle dieſe Bedingungen erörtert ſind.

nicht frei, sondern mit dem hinteren Theile des Kopfes verwachsen. Hinter dem Auge und vor der Brustflosse befindet sich auf jeder Seite nach oben eine kleine Kiemenöffnung (Fig. 7. a.), welche in eine geräumige Höhle führt, worin die Kiemen liegen. Diese bilden zwei längliche, dem ersten Anblick nach, fast traubenförmige oder gelappte Massen (Fig. 8. a. a.) Jede Masse besteht ungefähr aus vierzig Läppchen. Untersucht man ein solches Läppchen genauer, so bemerkt man viele dicht an einander liegende Blättchen, in welche sich die Kiemengefäse verzweigen. Da diesen Fischen die Zunge fehlt, so sind die Kiemen nur an zarte knorpelartige Bogen befestigt, welche an die untere Fläche des Schädels beweglich eingelenkt sind. Die Höhle worin die Kiemen liegen ist nach hinten durch eine häutige Scheidewand (Fig. 8. b. b.) von dem Herzbeutel abgeschieden. Vor der Scheidewand nach oben münden die Kiemenlöcher ein, welches in der Abbildung durch eine Borste (Fig. 8. c.) angedeutet ist. Das Herz besteht, wie bei allen Fischen, aus einem sehr geräumigen, wenig muskulösen Venensack, und aus einer kleineren, mit muskulösen Wänden versehenen Herzkammer. Der Venensack liegt auf der Herzkammer, und bildet zwei Hörner (Fig. 8. d. d.). Die längliche, hinten abgerundete Herzkammer (Fig. 8. e.) ist unten etwas von den Seiten zusammengedrückt. Aus ihr entspringt der kegelförmige Wulst der Kiemenarterie (f.), welcher zwischen die Kiemenmassen eindringt, und auf jeder Seite vier Aeste abschickt, die sich in die Kiemenläppchen und Blättchen verzweigen.

Bei den gegenwärtigen noch so geringen Kenntnissen über die Anatomie und Physiologie der Fische halte ich es für unmöglich, diesen sonderbaren und von der

Norm so sehr abweichenden Bau der Kiemen genügend zu erklären, und den Einfluss desselben auf die Oekonomie und Lebensweise der Meernadeln zu zeigen.

VIII.

Beschreibung der Hautdrüschen einiger Thiere. Von F. Tiedemann.

Es ist bekannt, dass fast jedes in der Luft lebende Thier einen eigenthümlichen Geruch verbreitet, und gleichsam eine besondere Atmosphäre hat. Der Geruch rührt zum Theil von der eigenthümlichen Beschaffenheit der Hautausdünstung her, zum Theil aber auch von den in besonderen Drüschen und Säckchen der Haut abgesonderten öligten und stark riechenden Flüssigkeiten. Bei vielen Säugethieren sind die Drüschen und Säcke bekannt, in welchen die besonders riechenden Flüssigkeiten abgesondert werden. Ich nenne nur die Drüsen und Säcke, welche den Moschus, das Zibeth, das sogenannte Biebergeil absondern, so wie den Sack des Tajassu-Schweins, die Schläfendrüsen des Elephanten, die Afterhautdrüsen der Hundearten, der Marder, des Dachses und anderer Raub- und Nagethiere. Bei den Vögeln hängt der eigenthümliche Geruch, welchen sie verbreiten, hauptsächlich von der besonderen Beschaffenheit der in den Oeldrüsen des Steifses abgesonderten Flüssigkeit ab. Auch viele Amphibien haben Hautdrüsen, die stark riechende Flüssigkeiten absondern. Ich erinnere nur an die Moschusdrüsen der Krokodillarten, an die Hautdrüsen der Knoblauchskröte, der Salamander, vieler Schlangen und einiger

einiger Eidechſen. Daſs übrigens die Hautdrüſen vieler Thiere noch unbekannt ſind, erhellet daraus, daſs ich allein bei drei Europäiſchen Säugthier-Gattungen neue, bisher unbekannte Hautdrüſen entdeckt habe, welche ich beſchreiben will.

Die gemeine Fledermaus (Vespertilio murinus), und die Speck-Fledermaus (Veſpertilio noctula) verbreiten einen ſehr ſtarken und unangenehmen Biſamgeruch, wie unter andern auch *Schreber* [1]) bereits angegeben hat. Dieſer Geruch rührt, wie ich an einer lebenden Fledermaus bemerkt habe, von einer fettigen oder öligen Flüſſigkeit her, welche in zwei groſsen unter der Haut des Antlitzes liegenden Säcken abgeſondert. und durch beſondere Ausführungsgänge auf die Haut des Antlitzes ergoſſen wird. Daher hat die Haut des Antlitzes ſtets ein fettiges und glänzendes Anſehn. Ich will dieſe drüſigen Säcke beſchreiben, wie ich ſie bei der Zergliederung der gemeinen Fledermaus gefunden habe.

Wenn man das Antlitz einer Fledermaus betrachtet, ſo erblickt man zu beiden Seiten über der Mundſpalte eine Stelle der Haut, die das Anſehen hat, als ob ſie mit einem gelblich braunen Fette beſchmiert wäre. Unterſucht man die Stelle genauer, ſo nimmt man zwiſchen der Naſe und dem Auge eine kleine rundliche Oeffnung wahr, die mit Haaren umgeben iſt (Fig. 8. a.). Drückt man die Haut hinter der Oeffnung, ſo kommt eine gelbbraune fettige Flüſſigkeit zum Vorſchein, welche bei lebenden Fledermäuſen ſehr ſtark nach Biſam riecht. Um das Abſonderungs-Organ dieſer Flüſſigkeit kennen zu lernen, muſs man die Haut des Antlitzes einſchneiden und wegpräpariren, alsdann ſieht

1) Säugthiere Band 1. S. 166.

man eine längliche, plattgedrückte, braungelbe, drüsige Masse (Fig. 9. a.), welche über dem Zahnhöhlenrand zwischen der Nase und dem Auge an dem Nasen- und Oberkiefer-Bein liegt. In der von mir untersuchten Fledermaus war die drüsige Masse drei Linien lang, und zwei Linien breit. Sie besteht aus einem häutigen Sack, dessen dicke gefäfsreiche Wände, nach innen vorspringende Lamellen oder Falten bilden, wodurch die Höhle des Sacks in mehrere Zellen abgetheilt wird. Alle Zellen stehen mit einander in Verbindung, und endigen sich in dem grofsen Ausführungsgang (Fig. 2. b.), der eigentlich nur die äufsere Oeffnung des Sacks ist. Offenbar gehört diese drüsige Masse zu denjenigen drüsenartigen Gebilden, welche die Anatomen Schmierbälge, Schmierhöhlen (Folliculi sebacei) nennen. Ueber die Function der in den Säcken abgesonderten Flüssigkeit kann ich nur eine Vermuthung angeben. Es ist wahrscheinlich, dafs die reichlich abgesonderte Flüssigkeit zur Einölung und Schlüpfrigmachung der Flughaut verwendet wird, und dafs die Fledermäuse die Flügel an dem Kopfe herab bewegen, um dadurch die ölige Flüssigkeit an die Flügel zu bringen. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, dafs der Grund und die Nothwendigkeit der Absonderung einer solchen öligen Flüssigkeit bei den Fledermäusen in den uns noch unbekannten Vitalitäts-Verhältnissen dieser Thiere liegt.

Bei Murmelthieren fand ich wiederholt mehrere kleine Hautdrüschen, welche eine nach Knoblauch riechende Flüssigkeit absondern, die, soviel mir bekannt ist, noch kein Zoolog und Anatom beschrieben hat. Sie liegen unter der Haut der Wangen, theils unter, theils hinter den Augen. Die drüsigen Säckchen haben eine plattgedrückte und rundliche Form, und halten nur eine bis zwei Linien im Durchmesser. Jedes hat

einen, die Haut durchbohrenden, und neben einer Wangenborſte zum Vorſchein kommenden Ausführungsgang. Die in den Säckchen abgeſonderte Flüſſigkeit iſt weiſslich, durchſichtig und riecht vollkommen wie Knoblauch. Ueber die Function dieſer Flüſſigkeit vermag ich nicht einmal eine wahrſcheinliche Vermuthung aufzuſtellen.

Bei der Fiſchotter (Lutra vulgaris) bemerkte ich viele plattgedrückte, linſenförmige, röthlich weiſse Drüschen, welche zwiſchen der Haut und dem Hautmuskel zerſtreut lagen. Beim Druck gaben ſie eine ölige oder fettige, wie Fiſchthran riechende Flüſſigkeit von ſich, welche die Beſtimmung zu haben ſcheint, die Haare einzuölen, und dadurch das Abflieſsen des Waſſers zu begünſtigen, wenn das Thier das Waſſer verlaſst.

Die Haut des gefleckten Land-Salamanders (Salamandra terreſtris) iſt bekanntermaaſsen mit vielen kleinen Oeffnungen verſehen, vorzüglich an denjenigen Stellen, wo ſich die hochgelben Flecken befinden. Jede Oeffnung führt zu einem kleinen, unter der Haut liegenden rundlichen Säckchen mit gefäſsreichen Wänden. Wenn man einen lebenden Salamander reizt oder ergreift, ſo flieſst aus den Oeffnungen der Haut eine weiſse, milchartige, etwas ſcharfe Flüſſigkeit aus, die das Thier nicht ſelten einige Zolle weit von ſich ſpritzt. *Wurfbain* [1]), *Maupertuis* [2]), *Laurenti* [3]) und andere, haben die Hautdrüschen des Land-Salamanders, und die in denſelben abgeſonderte Flüſſigkeit gekannt und ausführlich beſchrieben. Neu aber ſcheint die von mir

1) Salamandrologia Norimberg. 1683.

2) Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, Ann. 1727

3) Synopſis reptilium. Viennae 1768. 8. p. 151.

gemachte Beobachtung zu seyn, dafs diese Flüssigkeit im Winter einen ungemein starken Jasmin-Geruch verbreitet. Im Herbst des Jahrs 1813 erhielt ich mehrere Land-Salamander, an denen ich Beobachtungen über den Winterschlaf anstellte. Ich bewahrte sie in einem mit feuchtem Moos angefüllten Kästchen, welches in einem kalten Zimmer stand. Im Monat October und November waren die Thiere noch munter, sie athmeten oft, und bewegten sich bisweilen von einem Ort zum andern, wiewohl sie in der Regel ruhig beisammen lagen. Im Monat December trat Frost ein, das Thermometer sank im Zimmer, worin die Salamander aufbewahrt wurden, auf einen Grad unter Null. Jetzt hatten sich die Thiere ins Moos verkrochen, sie lagen mit geschlossenen Augen ohne Bewegung zu äufsern, und ohne zu athmen. Für eine leise Berührung waren sie empfindungslos; berührte ich sie aber stärker, so bewegten sie sich etwas, sie zogen träg einen Fufs an, oder krümmten sich etwas; auch fingen sie langsam wieder an zu athmen, wie ich aus den Bewegungen der Haut unter dem Unterkiefer und unter der Zunge schlofs. Brachte ich sie aus ihrer Lage, so öffneten sie bisweilen die Augen, und bemühten sich wieder eine neue schickliche Lage zu gewinnen, wobei sie sich höchst träg und langsam bewegten. Kaum hatten sie irgend eine passende Lage erlangt, so schlossen die Thiere die Augen, das Athmen wurde langsamer, und hörte nach einer Minute ganz auf. In diesem Zustand durchschnitt ich einem Salamander das Rückenmark da, wo es in das Hinterhauptsloch eindrang, um zu erfahren, wie lange das Thier in diesem Zustande leben könnte. Beim Einschnitt in die Haut flofs die weifse Flüssigkeit sehr reichlich aus den Hautdrüschen aus, zugleich verbreitete sich aber auch ein sehr starker Jasmingeruch, den

ich nicht allein bemerkte, sondern den auch mehrere umstehende Studierende wahrnahmen. Anfangs wufste ich nicht, woher diefer Jasmingeruch kommen mögte, doch vermuthete ich bald, dafs ihn vielleicht die ausfliefsende Feuchtigkeit der Haut verbreiten könnte. Meine Vermuthung wurde vollkommen beftätigt; denn da ich mit einem Meffer die weifse Flüffigkeit aus der Haut auspreffte und an die Nafe brachte, fo fand ich, dafs diefe Flüffigkeit den Jasmingeruch aushauche. Bei meinen fortgefetzten Experimenten habe ich wiederholt denfelben Geruch an der Flüffigkeit wahrgenommen. Im Sommer habe ich diefen Geruch niemals an der weifsen Flüffigkeit der Salamander bemerkt.

IX.

Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von J. F. Meckel.

Im verfloffenen Winter hatte ich häufig Gelegenheit, regelwidrig verlaufende Armpulsadern zu unterfuchen, und theile jetzt die Refultate meiner eignen und fremder Beobachtungen über diefen Gegenftand mit.

Die Schlüffel- oder Armpulsadern weichen vorzüglich, die Varietäten ihres Urfprungs aus der Aorte abgerechnet, durch ungewöhnlich hohe Theilung der Oberarmpulsader in die Vorderarmpulsadern vom Normal ab.

Diefe ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader bietet mehrere nicht unmerkwürdige, fowohl gradweife als qualitative Verfchiedenheiten dar.

I. Die gradweifen find vorzüglich folgende:

1) In *Beziehung auf das Gefäfsfyftem als ein Ganzes, findet fie fich entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten.*

Die Angaben über die verhältnifsmäfsige Häufigkeit diefer beiden Bedingungen find verfchieden.

Treu [1]) fahe diefe Abweichung nie auf beiden Seiten zugleich, und diefe Bemerkung könnte um fo mehr zu der Annahme Veranlaffung geben, dafs diefe Bedingung die häufigere fey, als theils dadurch die Abweichung vom Normal geringer wird, theils *Bichat* und feine Abfchreiber den Satz aufftellen, dafs die Organe des vegetativen Lebens fich felten auf beiden Seiten gleichmäfsig vom Normal entfernen [2]).

Allein in der That fcheint gerade das Gegentheil häufiger zu feyn. Die meiften Schriftfteller berühren zwar diefen Punct nicht; allein meine Erfahrung fpricht offenbar für diefe Meinung. Ich habe diefe Bildungsabweichung jetzt in achtzehn Fällen vor mir, unter welchen ich fie in acht Leichen felbft gefunden habe. Mit Beftimmtheit weifs ich hier, dafs fie in demfelben Subject unter diefer Anzahl von Fällen fiebenmal auf beiden Seiten in demfelben Körper gefunden wurde, und nur von einem mit Gewifsheit, dafs fie nur auf einer Seite vorkam. Mehrere der übrigen Fälle find zwar auch nur von einer Seite, allein fie beweifen nichts, indem die Gliedmafsen der andern Seite nicht unterfucht wurden, weil diefe Abweichung erft entdeckt wurde, nachdem diefe fchon nicht mehr vorhanden waren.

---

1) Comm. nor. 1737. p. 187.

2) Ueber Leben und Tod. S. 118.

Heiſter [1]) und *Ballay* [2]) führen zwar einen Fall an, wo dieſe Abweichung auf der rechten Seite vorkam, doch ohne ausdrücklich zu bemerken, dafs ſie ſich nur hier gefunden habe. *Hebenſtreit* fand ſie einmal nur auf der linken Seite [3]).

Dagegen ſprechen andere Beobachter für meine Meinung, indem ihre Erfahrungen mit den meinigen übereinkommen.

So z. B. fand *Petſche* [4]) in den zwei Fällen, die er von dieſer Abweichung anführt, ſie jedesmal auf beiden Seiten, und *Monro* ſagt ausdrücklich: die Bemerkung wird nicht am unrechten Orte ſeyn, dafs ich dieſe ungewöhnliche Anordnung der Pulsadern in beiden Armen deſſelben Körpers oft zugleich gefunden habe [5]).

Ich bin feſt überzeugt, dafs Aufmerkſamkeit der Anatomen auf dieſen Gegenſtand die Richtigkeit meiner Meinung beſtimmt erweiſen wird. Dieſe Conformität beider Seiten, auch bei Abweichungen, iſt deſto intereſſanter, da ſie beweiſt, dafs die ſeitliche Symmetrie, unter allen die vollkommenſte, ſich auch bei abweichender Bildung erhält.

Uebrigens iſt der Grad dieſer Abweichung nicht immer auf beiden Seiten derſelbe. Ich habe einigemal auf der einen Seite vollſtändige Theilung der Armpuls-

---

1) Obſ. med. misc. th. et pract. rec. in Hall. coll. diſſ. T. VI. p. 726.

2) Samml. auserl. Wahrn. a. d. Arzneiw. a. d. Fr. Bd. 8. Strafsburg. 1764. S. 336.

3) De arteriar. confiniis. Lipſ. 1739. rec. in Halleri coll. diſſ. Vol. II. p. 37.

4) Obſ. anat. ſyll. in Hall. coll. diſſ. Vol. VI. p. 776. 777.

5) Outl. of anat. T. III. p. 301.

ader auf beiden Seiten, andremal auch auf der einen dieſe, auf der andern blofs ein abirrendes Gefäfs gefunden.

2) *Den Grad der Abweichung an und für ſich betreffend*, ſo finden ſich hier gleichfalls mehrere nicht unintereſſante Verſchiedenheiten.

a. *Die Theilung geſchieht bald höher, bald niedriger.* In einem Falle dieſer Art, den ich vor mir habe, finde ich die Spaltung ungefähr dem Anfange des untern Sechstheils des Oberarmbeins gegenüber. In fünf andern geſchieht ſie ungefähr in der Mitte des Oberarmes, in den übrigen beträchtlich höher, in der Tiefe der Achſelhöhle.

b. *Die Theilung iſt bald durch eine längere, bald durch eine kürzere Strecke fortgeſetzt.* Am gewöhnlichſten zerfällt die Armpulsader unter dieſer Bedingung völlig in ihre zwei Vorderarmäſte, die Ellenbogen- und Speichenpulsader, die nachher in ihrem ganzen Verlauf von einander getrennt bleiben; allein auf eine höchſt merkwürdige Weiſe finden ſich zwiſchen dieſem höchſten Grade der Abweichung und dem Normalzuſtande mehrere Gradationen.

Einen niedrigeren Grad bilden die ſogenannten *abirrenden Gefäſse* (Vaſa aberrantia), Aeſte, die aus der obern Gegend der Armpulsader entſtehen, und ſich entweder in ihr unteres Ende, oder in einen Aſt der Vorderarmpulsadern einſenken [1]).

Von beiden Anordnungen habe ich Fälle vor mir: indeſſen ſcheint die letztere Bedingung die gewöhnlichere zu ſeyn. Das abirrende Gefäſs ſenkt ſich ent-

1) *Monro* Reflexions on the aneurysms occaſioned by Bloodletting in Edinb. med. eſſays Vol. II. No. XVII. p. 24. 5. Taf. 2. Fig. 2. Penchienati ſur les anévrysmes des artères du bras. In Mém. de Turin. ann. 1784 — 85. p. 177. Burns Herzkr. S. 342. Monro outl. of anat. Vol. III. p. 303. Tab. 44.

weder in die Speichenpulsader oder in die Ellenbogenpulsader, am gewöhnlichſten, wie es ſcheint, in die erſtere. Wenigſtens ſahe *Barclay* gerade dieſe Anordnung viermal [1]). *Burns* führt es in einem ſeiner Fälle ausdrücklich von der Speichenpulsader an.

Sie vereinigen ſich unter den letztern Bedingungen mit den zurücklaufenden Aeſten dieſer Gefäſse und ſind überhaupt ſtärker entwickelte Gelenk- oder Nebenpulsadern.

In einem Falle, den ich vor mir habe, iſt die Bedeutung dieſer Gefäſse als Uebergangsbildung von der normalen Form zu dem höhern Grade der Abweichung beſonders deutlich ausgeſprochen. Das abirrende Gefäſs entſteht aus dem Anfange der Armpulsader, verläuft neben derſelben, und ſenkt ſich in die Speichenpulsader. Dieſe entſpringt an der gewöhnlichen Stelle, iſt oben etwas kleiner als gewöhnlich, geht unter der Sehne des zweiköpfigen Beugers an die Speiche, ſteigt erſt abwärts, und wendet ſich darauf in einer kleinen Strecke nach oben, flieſst mit dem abirrenden Gefäſse zuſammen, und ſchlägt ſich darauf, beträchtlich nach dieſer Verbindung verſtärkt, nach unten, wo ſie ſich auf die gewöhnliche Weiſe verbreitet.

Je anſehnlicher dieſe abirrenden Gefäſse ſind, die immer neben dem Stamme der Armpulsader verlaufen, und zwar oberflächlich liegen, aber doch von der Armbinde bedeckt ſind, deſto weniger erſcheinen ſie als anaſtomoſirende Zwiſchenzweige, ſondern *als der obere Theil der Speichen- oder Ellenbogenpulsader.*

Für die gegebne Anſicht ſpricht beſonders der Umſtand, daſs bei ſo ungewöhnlich hoher Theilung der Armpulsader die Ellenbogen- und Speichenpuls-

1) Defer. of the human arteries. Edinb. 1812. S. 99.

ader häufig durch *ſtärkere Anaſtomoſen* als bei der gewöhnlichen Anordnung zuſammenflieſsen.

In einem von *Treu* beobachteten Falle, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich hoch entſpringt, flieſst ſie am Ellenbogengelenk durch einen anſehnlichen anaſtomoſirenden Aſt mit der Fortſetzung des Stammes, an der gewöhnlichen Theilungsſtelle in die Speichen- und Ellenbogenpulsader zuſammen, und aufserdem verbindet ſie ſich am untern Ende des Vorderarms durch einen anſehnlichen Zwiſchenzweig mit der Zwiſchenknochenpulsader [1].

Durch die erſte Anaſtomoſe bildet dieſer Fall deutlich den Uebergang von der von mir beſchriebenen Bildung zu der gewöhnlichen, wo dieſe Anaſtomoſe fehlt.

Die untere Anaſtomoſe habe ich gleichfalls mehrmals, nicht nur zwiſchen der Speichen- und Zwiſchenknochenpulsader, ſondern auch zwiſchen jener und der Ellenbogenpulsader vor mir.

Dieſe Anaſtomoſen ſind offenbar ein Streben einer Annäherung an den normalen Zuſtand, oder Beweiſe einer geringern Abweichung von demſelben, als die Beiſpiele, wo ſie fehlen.

Der niedrigſte Grad dieſer Abweichung, und in der That nur eine leiſe Andeutung iſt die Bildung, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich früh die innere Fläche der Speiche verläſst, die Aponeuroſe des Vorderarms durchbohrt, und dicht unter der Haut an der äuſsern Seite der Speiche und des Vorderarms herab zum Handrücken verläuft. Gewöhnlich iſt dieſe Anordnung mit ungewöhnlich hohem Urſprunge der oberflächlichen Hohlhandpulsader vergeſellſchaftet, und man

1) Com. nor. 1737. H. 186. Tab. 3.

fühlt daher den Puls nicht an der gewöhnlichen, sondern an der angegebnen Stelle. Doch ist diese Abweichung selten.

c) Die *Theilung ist bald einfach, bald mehrfach.* Am gewöhnlichsten verläuft die zu früh entstandene Pulsader auf die normale Art: in zwei Fällen aber, die ich vor mir habe, ist diese Tendenz zur Spaltung noch weiter als gewöhnlich entwickelt, indem sich die Speichenpulsader wieder am Ellenbogengelenk in zwei Aeste, einen gröfsern und einen kleinern theilt, von denen der eine, gröfsere, längs der Speiche herabsteigt, der andere, oberflächlichere, unmittelbar unter der Haut verläuft, und in den flachen Hohlhandbogen einmündet, also ein Theil des oberflächlichen Hohlhandastes der Speichenpulsader ist.

Diese Anordnung und die vorher bemerkten Anastomosen kommen bisweilen zugleich vor.

So sahe *Monro* die hoch entsprungne Speichenpulsader mit der Ellenbogenpulsader am Ellenbogengelenk durch einen ansehnlichen Verbindungszweig zusammenmünden, und aus diesem einen, dem so eben beschriebenen oberflächlichen durchaus ähnlichen entspringen [1]).

II. Die qualitativen Verschiedenheiten betreffen die Bedeutung der Pulsadern, welche durch die ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader entstehen.

Bei weitem am gewöhnlichsten ist die *Speichenpulsader* das höher abgehende Gefäfs, der fortlaufende Stamm dagegen der gemeinschaftliche Stamm der Ellenbogen- und Zwischenknochenpulsader [2]). Die meisten Fälle von abweichender Anordnung der Armpulsadern

1) Outl. of. anat. III. 302.

2) Barclay. a. a. O. S. 118.

sind in der That dieser Art. Dies beweisen sowohl die einzelnen Beobachtungen von *Heister*, *Petsche*, *Monro*, *Treu*, *Penchienati*, *Ballay*, *Monro*, *Ludwig*[1]) und *Sandifort*[2]), als die bestimmten Aussprüche berühmter Anatomen, namentlich *Sömmerring*[3]), *Monro*[4]) und *Barclay*[5]) über diesen Gegenstand, womit auch meine Erfahrungen vollkommen übereinstimmen. Unter zwei und zwanzig Fällen, die ich vor mir habe, ist nur in acht die Ellenbogenpulsader das ungewöhnlich hoch abgehende Gefäss, in den vierzehn übrigen ist es die Speichenpulsader.

Diese Anordnung ist so wenig selten, dass *Bidloo* sie sogar, allein gewiss unrichtig, für die normale hält[6]), und die Speichenpulsader die *Hautpulsader des Arms* (Brachialis cutanea) nennt. Wie wenig ungewöhnlich sie ist, beweisen nicht nur die eben angeführten einzelnen Beispiele und allgemeinen Aeusserungen, sondern einzelne Untersuchungen über diesen Gegenstand. *Burns* sahe sie zwanzigmal[7]). *Palfyn* erklärt sie für häufig[8]).

Penchienati spritzte zwanzig Arme ein, und fand in dreien den hohen Ursprung der Speichenpulsader, in drei andern grosse abirrende Gefässe.

Ich habe im verflossenen Winter ein noch ansehnlicheres Verhältniss gefunden, indem unter zwölf Armen, welche eingespritzt wurden, diese Abweichung

---

1) De variant. arteriae brachialis ramis. Lipſ. 1767.
2) Obſ. anat. path. II. 127. IV, 93 f.
3) Gefäſsl. S. 215.
4) Outl. of anat. Vol. III. p. 301.
5) Deſcr. of the human arteries. Edinburgh, 1812.
6) Wolf obſerv. med. chir. p. 64.
7) Herzkr. S. 337.
8) Anat. chirur. T. 2. p. 272.

viermal vorkam. Die gröfsere Häufigkeit der Inſertion der abirrenden Gefäfse in die Speichenpulsader geſchieht nach demſelben Geſetze.

Daher iſt es mir unerklärlich, wie *Camper* [1]) dieſe Abweichung nie ſahe, noch unerklärlicher aber, wie er behauptet, dafs *Haller* derſelben nicht erwähnt habe [2]), da doch *Haller* ausdrücklich bemerkt, dafs er die Speichenpulsader mehrmals, ſowohl in der Mitte des Oberarms, als über dem Kopfe des Oberarmbeins entſpringen geſehen habe, und eine Menge von Schriftſtellern anführt, welche dieſelbe Bildung ſahen [3]), was ich um ſo mehr anführe, weil der berühmte *Sömmerring* zwar die *Camperſche*, nicht aber die *Hallerſche* Stelle anführt [4]). *Haller* ſcheint dieſe Abweichung indeſſen doch für ſelten zu halten, und auch *Sandifort* ſtützt ſich auf ihn, ungeachtet doch dieſer ſelbſt dieſe Abweichung mehrmals ſahe, und ähnliche Fälle anführt [5]). Dieſe Meinung rührt offenbar nur von der geringen Aufmerkſamkeit her, die auf dieſen Gegenſtand bei Unterſuchung von Leichen verwandt wird.

Uebrigens iſt auch der hohe Urſprung der *Ellenbogenpulsader*, wenn er gleich weniger häufig iſt, keinesweges eine ganz ſeltne Erſcheinung, und *Barclay* [6]) ſagt richtig, dafs der hohe Urſprung der Speichenpulsader gemein, der der Ellenbogenpulsader aber häufig ſey. Ja, wenn man nicht eine ſehr groſse Anzahl von Fällen vergleicht, ſo könnte man ſogar auf die Vermu-

---

1) Demonſtr. an. pathol. I. p. 15.
2) Ebend.
3) Icon. anat. fasc. VI. p. 33, 34.
4) Gefäfsl. S. 215.
5) A. a. O.
6) A. a. O. S. 104.

thung gerathen, dafs beide Pulsadern gleich häufig vom Normal abweichen. Unter den zwölf Armen, welche ich in einem Winter zum Behuf einer vergleichenden Unterfuchung des Verlaufs der Pulsadern einfpritzte, fanden fich, aufser den vier hoch entfpringenden Speichenpulsadern, drei Ellenbogenpulsadern, die alle aus der Achfelfchlagader entfprangen.

Auch haben fchon *Pohl* [1]), *Mayer* [2]), *Sandifort* [3]) und *Burns* [4]) diefe Abweichung mehrmals befchrieben, und ich habe aufser den drei Fällen diefer Art, welche ich im verfloffenen Winter entdeckte, fünf andre vor mir, von denen ich zwei gleichfalls felbft, jedoch früher, an beiden Armen deffelben Körpers fand, fo dafs ich um fo weniger einfehe, wie Herr *Fleifchmann* [5]), lange nach dem Erfcheinen jener Beobachtungen, fagen kann, dafs der hohe Urfprung einer Unterarmpulsader bisher nur an der Speichenpulsader beobachtet worden fey, er aber nirgends den hohen Urfprung der Ellenbogenpulsader bemerkt gefunden habe, da *Sömmerring* [6]) die *Mayerfche* Beobachtung richtig citirt.

Nach *Burns* [7]) unterfcheiden fich der hohe Urfprung der Speichen- und Ellenbogenpulsader, aufser der gröfsern Häufigkeit der erftern, durch mehrere Bedingungen.

Es foll nämlich 1) die Ellenbogenpulsader, wenn fie ungewöhnlich hoch entfpringt, immer höher ent-

1) De art. var. IX.
2) Befchr. der Blutgef. 1788. §. 129.
3) Obf. an. path. IV. p. 94.
4) Herzkr. S. 336. ff.
5) Leichenöffnungen 1815. S. 230.
6) Gefäfsl. S. 216.
7) A. a. O. S. 337. 338.

ſpringen als die Speichenpulsader, wenn ſie auf dieſe Art abweicht. Dies iſt nun zwar, auch nach meinen Erfahrungen, im Allgemeinen richtig, indem ich in acht Fällen, die ich von dieſer Abweichung vor mir habe, in dreien die Ellenbogenpulsader hoch aus der Achſelhöhle, in den drei andern aus dem obern Theile der Armpulsader entſtehen ſehe, allein in dieſen drei Fällen entſpringt ſie wenig oberhalb der Mitte des Oberarmbeins, und in zwei andern im Ellenbogengelenk. Die beiden letzten Fälle, welche ich auf beiden Seiten deſſelben Körpers fand, ſind höchſt merkwürdig als die erſte Andeutung des hohen Urſprungs der Ellenbogenpulsader, indem hier die Armpulsader ſich ganz an der gewöhnlichen Stelle, aber ſo theilt, daſs der höhere Aſt die Ellenbogenpulsader, der tiefer abgehende der gemeinſchaftliche Stamm der Speichen- und Zwiſchenknochenpulsader iſt.

Im Allgemeinen bemerkt aber *Burns* richtig, daſs bei einer ſolchen Abweichung dieſer beiden Pulsadern, die Ellenbogenpulsader gewöhnlich höher als die Speichenpulsader entſteht. Denn unter vierzehn Fällen von hohem Urſprunge der Speichenpulsader habe ich nur drei, wo ſie aus der Achſelpulsader entſpringt: in den übrigen geht ſie nicht hoch über der Mitte des Oberarms aus der Armpulsader ab. Damit kommen auch die einzelnen Angaben mehrerer andrer Beobachter, namentlich *Pohls*, *Mayers*, *Sandiforts*, *Fleiſchmanns*, überein. Alle ſahen die Ellenbogenpulsader immer aus der Achſelpulsader, oder ſehr hoch aus der Armpulsader entſtehen, während ſowohl mehrere unter ihnen, als die Beobachter, welche die Speichenpulsader höher als gewöhnlich aus der Armpulsader entſpringen ſahen, die mittlere Gegend des Oberarms als die gewöhnliche Theilungsſtelle angeben.

In Beziehung auf die Speichenpulsader sagt daher Herr *Fleischmann* richtig, dafs ihr Ursprung aus der Achselpulsader der seltenste sey; unrecht aber hat er, wenn er diese Behauptung auf den ungewöhnlich hohen Ursprung aller Unterarmspulsadern ausdehnt.

Nach *Burns* unterscheiden sich ferner 2) die beiden Vorderarmspulsadern, wenn sie ungewöhnlich hoch entspringen, insofern von einander, als die Speichenpulsader immer unterhalb, die Ellenbogenpulsader oberhalb der Armbinde verlaufe. Dies ist vielleicht nicht selten der Fall, auch scheint es in *Sandiforts* und *Fleischmanns* Fällen Statt gefunden zu haben, indem beide von der Ellenbogenpulsader sagen, sie sey blofs unter der Haut verlaufen; allein es ist keineswegs allgemeines Gesetz, denn in den sieben Fällen von dieser Abweichung, welche ich selbst fand, (den achten habe ich nur im trocknen Präparate vor mir) war bestimmt die Ellenbogenpulsader von der Binde bedeckt, wenn sie gleich oberflächlicher als gewöhnlich lag.

Die blofs oberflächliche Lage der Ellenbogenpulsader ist vielleicht die leiseste Andeutung dieser Abweichung vom Normal. Ich habe sie, wie *Burns* [1]), einigemal so gesehen, dafs sie nicht in der Tiefe zwischen den Beugern der Handwurzel und der Finger verlief, sondern sogleich die Vorderarmbinde durchbohrte, und auf ihr, dicht unter der Basilica, verlief.

Aeufserst selten entspringt die *Zwischenknochenpulsader* höher als gewöhnlich. Geschieht dies, so geschieht die Theilung der Armpulsadar in die Speichen- und Ellenbogenpulsader entweder nicht höher als gewöhnlich, oder die Zwischenknochenpulsader entspringt aus

1) A. a. O. S. 341.

aus der Theilungsſtelle [1]), oder die Theilung der Armpulsadern in drei Stämme zugleich geſchieht ſchon am Oberarm [2]).

In dieſen beiden Fällen entſpringt die Zwiſchenknochenpulsader mit den beiden groſsen Vorderarmpulsadern an derſelben Stelle, doch kann ſie auch allein, höher als dieſe Theilung Statt findet, aus der Oberarmpulsader entſpringen [3]). Dann geht die Zwiſchenknochenpulsader bisweilen ſchon in der Achſelgegend von der Oberarmpulsader ab, und dieſe theilt ſich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader erſt an der gewöhnlichen Stelle. Indeſſen pflegt unter dieſer Bedingung die Zwiſchenknochenpulsader etwas gröſser als gewöhnlich zu ſeyn, und beſonders die Ellenbogenpulsader zum Theil zu vertreten.

Immer verläuft die früher als gewöhnlich entſprungne Pulsader in ſehr geringer Entfernung vom Hauptſtamm, ſelbſt wenn die Theilung ſehr hoch war, und ſelbſt die Speichenpulsader verläſst die Armpulsader erſt im Ellenbogengelenk, um ſich an die Speichenſeite des Vorderarms zu begeben.

Das hinlänglich beſtätigte häufigere Vorkommen des hohen Urſprungs der Speichenpulsader als der Ellenbogenpulsader und Zwiſchenknochenpulsader erklärt ſich leicht aus der Bemerkung, daſs es die bei weitem geringſte Abweichung vom Normal iſt, indem

1) *Barclay* a. a. O. S. 103.

2) *Hildebrandt* Anat. Bd. 4. S. 91.

3) *Monro* outl. III. p. 304. *Ludwig* de variant. arteriae brachialis ramis, Lipſiae 1767. Bei *Sandifort* obſ. an. path. IV. 95. *Barclay* A. a. O. S. 104. Note.

der hohe Urſprung der Ellenbogenpulsader nicht bloſs Hinaufrücken nach oben, ſondern zugleich *Inverſion*, der hohe Urſprung der Zwiſchenknochenpulsader Ueberſpringen des Gefäſses iſt, aus welchem ſie gewöhnlich entſteht.

Daſs übrigens dieſe Abweichungen nicht ſelten ſind, ergab ſich ſchon aus der Betrachtung des hohen Urſprungs der Speichenpulsader. Dieſe Ausſage wird aber noch mehr beſtätigt, wenn man zugleich die Abweichung der Ellenbogenpulsader berückſichtigt, indem es ſich dann aus *Penchienati's* und meinen Verſuchen zuſammen genommen ergeben würde, daſs das Verhältniſs der hohen Theilung der Armpulsader zu der im Ellenbogengelenk geſchehenden wie 13: 32, alſo ungefähr wie 1: $2\frac{1}{2}$ iſt. In der That glaube ich, wenn ich auch frühere Beobachtungen von mir zu Hülfe nehme, die indeſſen nicht ſo genau vergleichend angeſtellt wurden, mit Sicherheit feſtſetzen zu können, daſs das Verhältniſs der hohen zu der tiefen Theilung wenigſtens wie 1: 3 iſt.

Dieſe Abweichungen ſind ſowohl in Hinſicht auf Bildungsgeſetze, als auf die Chirurgie wichtig.

In erſterer, ſofern ſie offenbar als Nachahmungen der Hautarmvenen, die hoch entſpringende Speichenpulsader als Nachahmung der Cephalica, die Ellenbogenpulsader als Nachahmung der Baſilica, erſcheinen; in letzterer, ſofern theils die, unter dieſer Bedingung immer oberflächlicher liegenden Gefäſse leichter verletzt werden können, der Blutlauf aber, bei Verſchlieſsungen derſelben, die z. B. zum Behuf der Heilung von Verwundungen, wie beim falſchen Aneurysma, hervorgebracht wurden, weit weniger ſtockt, als wo die gewöhnlichere Bildung Statt findet.

Weit seltner weichen die Pulsadern der untern Gliedmafsen auf diese Art vom Normal ab [1]). Ich selbst sahe diese Anordnung nie, oder wenigstens nur einmal die Theilung der Kniekehlpulsader unbedeutend höher als gewöhnlich, doch sahe *Zagorsky* einmal aus der Schenkelpulsader ein ansehnliches Gefäfs längs der innern Hautblutader des Schenkels entspringen, welches sich mit der innern Knöchelpulsader einmündete [2]).

Auch *Portal* sahe einigemal die Schenkelpulsader ungewöhnlich hoch getheilt: indessen scheint hier mehr von der Spaltung der gemeinschaftlichen Schenkelpulsader in die tiefe und oberflächliche die Rede zu seyn [3]).

Merkwürdig ist, dafs er diese Anordnung zugleich mit hoher Theilung der Armpulsader sahe, und eben so merkwürdig, dafs in einem andern Falle diese mit sehr tiefer Theilung der Schenkelpulsader an der Wade verbunden war [4]).

---

1) *Monro* sagt zwar (Outl. III. S. 344.) das Gegentheil, doch scheint dies blofs ein Druckfehler, indem er S. 367 die richtige Meinung vorträgt.

2) Mém. de Petersbourg 1803 — 1806. in Gött. Aug. 1811. S. 1343.

3) Anat. médic. III. p. 239.

4) Ebend.

Intelligenzblatt.

I. Epilepsie im Dunkeln. Von *Nasse.*

Wir haben noch wenig Beobachtungen über den Einfluss des Lichts auf Kranke, und doch ist dieser Einfluss der Beachtung sehr werth. Ich hatte in Westphalen einen jungen Mann an der Epilepsie zu behandeln, der seine Anfälle im Dunkeln bekam. So lange bei dem Schlafenden ein Licht brannte, erschien kein Anfall; hingegen waren die Nächte, wo die Zuckungen eintraten, immer solche, wo das Licht zufällig zu brennen aufgehört hatte.

Zu der Zeit, wo der Kranke, noch nicht aufmerksam auf diesen Einfluss der Dunkelheit, in derselben zu wiederholtenmalen von seinem Uebel befallen ward, sah er zuweilen etwa eine halbe Viertelstunde vor Eintritt des Anfalls, Funken vor den Augen.

Ich kenne eine Frau, die an heissen Sommertagen oft an Kopfschmerz leidet. So wie aber die Sonne unter den Horizont tritt, ist der Kopfschmerz augenblicklich verschwunden.

II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wassersüchtigen abgesonderten Flüssigkeit. Von *Nasse.*

Eine vier und sechzigjährige wassersüchtige Frau wurde unter meiner Behandlung binnen vier Monaten zehnmal abgezapft; bald nach dem zehntenmale starb sie. Als ich nach den Abzapfungen die abgelassenen Flüssigkeiten untersuchte, fand ich, dass dieselben bei den

ſpäteren Abzapfungen, und ſo wie die Kranke dem Tode näher rückte, immer ärmer an gerinnbarem Stoff, immer wäſsriger wurde. Es erfolgte hier alſo das Umgekehrte, was bei Entwickelung der Frucht in den Hirn- und Rückenmarksblaſen, überhaupt im ganzen Körper derſelben, was ferner in den Puppen der Inſekten Statt findet, deren Flüſſigkeit allmählig reicher wird an gerinnbarem Stoff. Uebrigens dürfte jene Beobachtung ſowohl für die Lehre von dem Verhältniſs des Waſſers im thieriſchen Körper, als für die Geſchichte der Entſtehung der Waſſerſucht nicht unwichtig ſeyn.

III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Frau an eine gewiſſe Zeit im Jahre gebunden iſt. Von *Naſſe*.

Treffliche Zergliederer haben nachgewieſen, wie die Formen des menſchlichen Körpers ſich in regelwidrigen Fällen den thieriſchen nähern; wie aber zuweilen auch nicht grade durch Formenverhältniſſe in den Lebensäuſserungen eine ähnliche Erſcheinung vorkommt, darauf iſt man noch wenig aufmerkſam geweſen, ob gleich der Gegenſtand wohl Aufmerkſamkeit zu verdienen ſcheint. Es iſt merkwürdig, wie manche Nervenfieberkranke, unvollkommene Schlafwandler, Wahnſinnige in mehreren Verrichtungen, in der Stimme, in der Art des Kauens, in der Neigung zu beiſſen u. ſ. w. ſich thierähnlich verhalten. Wie wenig noch für die vergleichende Seelenlehre gethan iſt, eine ſo reiche Ausbeute dieſelbe auch verſpricht, iſt bekannt. Die ſchönen Thatſachen, welche bereits für die vergleichende Chemie aufgefunden ſind, verdienten einmal irgendwo aufgeſtellt zu werden; ſchon aus den jetzt bekannten ergeben ſich ſehr beachtungswerthe Folgerungen, wie z. B. aus der Vergleichung des Menſchen- und Vogelharnes Andeutungen zu weiteren Nachforſchungen über die Abweichung im Geſchäfte der Nieren, wo der Harn ein Uebermaaſs von Harnſäure erhält. Was würde ſich hier noch entdecken laſſen, wenn man einmal in einer Krankenanſtalt auch auf dieſen Ge-

genſtand ſein Augenwerk richtete, die Abſonderungsflüſſigkeiten des kranken menſchlichen Körpers mit den regelmäſsigen und regelwidrigen von Thieren vergleichend, denen man zuvor gewiſſe Nahrungsſtoffe, Arzneien u. ſ. w. gereicht hätte! Aber die Recepte rauben in der Regel in ſolchen Anſtalten alle Zeit und Luſt zu dergleichen Unterſuchungen.

Eine Frau von meiner Bekanntſchaft iſt die Mutter von mehreren Kindern, welche von ihr ſämmtlich, ein einziges ausgenommen, in den drei letzten Monaten des Jahres geboren ſind. Dieſe Frau hat eine Tochter (die einzige bis jetzt verheirathete von ihren Töchtern), deren drei Kinder alle ihren Geburtstag in den letzten zehn Tagen des Juni haben. Die Kinder ſind zwei und zwei und drei Jahr von einander im Alter verſchieden. Die Mutter derſelben iſt ſeit den zehn Jahren, wo ſie verheirathet iſt, bereits einigemal im Winter, Frühling und Sommer ſchwanger geworden; aber nur die Früchte, die ſie im September empfangen, ſind bei ihr geblieben; die anderen ſämmtlich in den erſten Monaten nach der Empfängniſs wieder von ihr gegangen, meiſtens ohne bekannte äuſsere Veranlaſſungen, ein paarmal jedoch nach mäſsig ſtarken Gemüthsbewegungen. — Es ſcheint alſo bei dieſer Frau, die übrigens völlig geſund iſt, die Zeugungskraft auf ähnliche Weiſe an eine gewiſſe Zeit im Jahre gebunden, wie es bei den Thieren der Fall zu ſeyn pflegt.

Es fragt ſich, ob ein ſolches Gebundenſeyn der Zeugungskraft an eine gewiſſe Zeit beim Menſchen häufig vorkomme. Fälle, wo zwei Geſchwiſter von verſchiedenem Alter ihren Geburtstag an demſelben Tage im Jahre feiern, ſind bekanntlich nicht ganz ſelten; ſolche, wo die Geburtstage in dieſelbe Woche fallen, werden ſelbſt häufig beobachtet.

IV. Beitrag zur Geſchichte der blauen Krankheit.

(Aus einem Briefe des Herrn Oberſtaabschirurgus *Dr. Jacobſon* an den Herausgeber.)

— — Sehr angenehm iſt es mir, unſre literariſche Verbindung mit der Beſtätigung einer von Ihnen

geäufserten Vermuthung beginnen zu können. Sie bemerken Heft 2. S. 281. in ihrem Aufsatze über die Blaufucht, dafs vielleicht die Bronchialgefäfse bei Verengung oder Mangel der Lungenpulsader erweitert feyn mögen. Auch mir war es bei meinen Unterfuchungen über diefen Gegenftand längft auffallend, wie unter jenen Umftänden das Leben oft fo hoch gebracht werden konnte, und ich vermuthete daher, dafs der Lungenkreislauf auf irgend eine Art erfetzt werden müffe. Endlich fand ich, aufmerkfam gemacht durch Herrn Hofrath Blumenbach, dafs fich zu Hannover das Herz eines Blaufüchtigen befinde, durch die Güte des Herrn Hofmedicus Heyne Gelegenheit, hierüber Unterfuchungen anzuftellen. Ich fand die Lungenpulsader fehr klein, kaum den vierten Theil der Aorte betragend, ihre Klappen beträchtlich verdickt, die Mündung fehr verengt, die Aorte dagegen fehr erweitert und *aus der rechten Kammer* entfpringend, diefe fehr weit und ftark muskulös, in der Scheidewand, dicht unter der Aorte eine beträchtliche Oeffnung, das eirunde Loch fehr klein. Da die Lungen noch vorhanden waren, verfolgte ich die Lungenpulsader in diefelbe, und entdeckte bald auf jeder Seite eine bedeutende Anaftomofe mit andern Gefäfsen. Diefe erkannte ich bei fortgefetzter Unterfuchung als *Bronchialgefäfse*, die alle, befonders in der linken Lunge, fehr erweitert waren. Aufser den Bronchialarterien, deren ich auf jeder Seite drei, die *gemeinfchaftliche*, *mittlere*, und *untere*, fand, war die obere *Herzbeutelpulsader* fehr erweitert. Sie entfprang aus der Concavität des Aortenbogens, ftieg auf der Luftröhre bis zur Spaltung derfelben herab, und theilte fich hier in zwei Aefte, einen für jede Lunge, wovon der rechte mit der Lungenpulsader feiner Seite zufammenfloss.

Ob diefe Bildung zufällig, und erft auf Veranlaffung der Verengung der Lungenpulsader entftanden, oder ob fie ein Stehenbleiben auf einer früher regelmäfsigen Bildungsftufe fey, darüber ftelle ich jetzt Unterfuchungen an, deren Refultate ich Ihnen nächftens bekannt zu machen hoffe, die ich aber fchwieriger finde, als ich glaubte. In der That mufs man bis in die früheften Perioden des Embryo zurückgehen, da man im dritten Monate noch keine Spur davon findet.

V. Ueber die Dauer der Pupillarmembran. Von *J. F. Meckel.*

Im dritten Hefte des erſten Bandes theilte ich die Beobachtung mit, daſs beim reifen Katzenfötus die Pupillarmembran noch vollkommen beſteht, und vermuthete, daſs es ſich bei allen blindgebornen Thieren auf dieſelbe Weiſe verhalten möge. Dieſe Vermuthung hat ſich ſeitdem durch die Unterſuchung junger *Kaninchen* und *Hunde* beſtätigt. Dort fand ich ſie am dritten, hier noch am zehnten Tage vollkommen, und es iſt daher höchſt wahrſcheinlich, daſs ſie ſo lange beſteht, als die Augenlieder verſchloſſen bleiben.

Zugleich bemerke ich bei dieſer Gelegenheit, daſs *Edwards* (S. Archiv Bd. I. St. 1.) irrig die Anweſenheit der wäſsrigen Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer, ſo lange ſich die Pupillarmembran findet, leugnet, indem ich jedesmal die vordere und hintere bei völlig unverletzter Pupillarmembran damit angefüllt fand.

VI. Beiträge zur Geſchichte der Bildungsfehler des Herzens. Von *J. F. Meckel.*

Im erſten Bande meiner pathologiſchen Anatomie habe ich (S. 104 — 116.) in der Lehre von der Spaltung der vordern Fläche des Körpers die darin begründeten Bildungsfehler des Herzens in Hinſicht auf *Lage*, im zweiten (S. 34. 35.) die Bildungsfehler deſſelben, deren Weſen ein regelwidrig erhöhtes Wirken der bildenden Thätigkeit iſt, und ebendaſelbſt (S. 182 ff. u. 189.) die qualitativen Abweichungen dieſes Organs in Hinſicht auf ſeine *Lage* auseinandergeſetzt.

Hierzu liefert ein Aufſatz von *Chauſſier* (Note ſur une hernie congeniale du coeur. a. d. Bullet. de la fac. de méd. de Paris im London medical repoſitory. Vol. III. 1815. p. 65.) einige intereſſante Beiträge.

Der erſte Fall vermehrt die Zahl derer, wo das Herz bei einem reifen neugebornen Kinde frei vor der Bruſthöhle lag. Es reichte von der vordern und untern Gegend

der Bruſthöhle bis zum Nabel herab, und veränderte regelmäſsig bei den verſchiedenen Acten des Athmens ſeine Geſtalt und Lage. Beim Einathmen erhob es ſich und trat in die Bruſthöhle zurück, beim Ausathmen ſtieg es nach vorn herab. Beim Schreien, vorzüglich, wenn es dabei gerade ſtand, vergröſserte es ſich beträchtlich und wurde härter, dagegen verkleinerte es ſich und erſchlaffte, wenn das Kind ſtill war und auf dem Rücken oder etwas auf der Seite mit mäſsig gebogenen Gliedern lag. Durch einen allmähligen mäſsigen Druck konnte es ganz in die Bruſthöhle gebracht werden, allein das Athmen wurde erſchwert. Nach aufgehobnem Drucke ſprang es ſogleich hervor. Auſserdem ſahe und fühlte man beſtändig die abwechſelnde Zuſammenziehung und Ausdehnung deſſelben.

Vorn und linkerſeits befand ſich eine anſehnliche Oeffnung in der Bruſthöhle, die am vordern Ende der vierten wahren Rippe anzufangen ſchien, und durch das Bruſtbein und die vordern Theile der unvollkommnen Rippen gebildet wurde. Unter dem Herzen befand ſich ein Theil der Leber, der durch die ſehr dünnen allgemeinen Bedeckungen ſchimmerte. Uebrigens war das Kind normal gebildet. Leider fehlt aber die Angabe des Geſchlechtes und der Beſchaffenheit des Herzbeutels.

Eine andre, weniger unvollkommne Form der Bruſthöhlenſpalte fand ſich ſo bei einem Manne von 27 Jahren. Der vordere und mittlere Theil der Bruſthöhle war bloſs durch Haut bedeckt. Das Herz hatte ziemlich ſeine normale Lage, ragte wenigſtens nicht hervor. Nur die Handhabe des Bruſtbeins war vorhanden. Die Knorpel der zweiten bis ſiebenten Rippe fehlten ganz oder gröſstentheils, und endigten ſich in einen longitudinellen, ſie unter einander verbindenden Wulſt, welcher unten die beiden letzten wahren Rippen unter einander vereinigte, und unſtreitig das in zwei Seitenhälften geſpaltene Bruſtbein darſtellte. Durch die bloſs häutige Stelle nahm man deutlich alle Bewegungen des Herzens wahr. Auf die Geſundheit hatte dieſe Bildung durchaus keinen Einfluſs.

Ein dritter, noch merkwürdigerer Fall vermehrt die, beſonders aber beim Menſchen, ſehr geringe Zahl der Fälle

von Doppeltwerden des Herzens in einem übrigens einfachen Körper. In dem einzigen, mir aufserdem bekannten von *Coulomb* (f. meine path. Anat. Bd. 2. und de. monftr. dupl. Hal. 1815. p. 53. 54.) lagen die Herzen nebeneinander, in dem hier angeführten, gleichfalls bei einem reifen Kinde, das eine in der Bruftöhle, das andre im Unterleibe und hingen durch Gefäfse zufammen.

VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von *J. F. Meckel.*

Nicht blofs die feften Theile werden häufig in ihrer Entwicklung gehemmt: fehr häufig weichen auch die flüffigen auf diefelbe Weife von der Regel ab. Bei der angebornen Hirnhöhlenwafferfucht ift das Blut regelwidrig dünn und farblos, im Gehirn abundirt die Flüffigkeit im Verhältnifs zur feften Subftanz. Auf ähnliche Weife ift nicht felten das Blut ungewöhnlich flüffig und in regelwidrigem Uebermaafs vorhanden, wovon häufige, leicht entftehende und tödtliche Blutflüffe die Folge find. So wie Formabweichungen häufig erblich find, fo pflanzt fich auch diefe regelwidrige Blutbildung durch mehrere Generationen fort, was fich indeffen unter das allgemeine Gefetz der Familienähnlichkeit fügt, die fich durch den gefunden, fo wie den kranken Zuftand ausfpricht. Dafs diefe Befchaffenheit des Blutes Fötusähnlichkeit, zugleich aber Cetaceenähnlichkeit ift, braucht kaum erwähnt zu werden.

Als Belege zu dem Gefagten können folgende Fälle dienen. Vor ungefähr 80 Jahren liefs fich bei Plymouth in Nordamerika eine Frau, Namens *Smith*, nieder, die auf ihre männliche Nachkommen, allein blofs auf diefe, ungeachtet die gefunden weiblichen Individuen die Krankheit auf ihre männlichen Kinder forterben, die fonderbare Idiofynkrafie fortpflanzte, dafs, fobald die Haut auch nur im geringften verletzt wird, eine Blutung, wie nach einer beträchtlichen Verletzung eintritt. Bisweilen findet fich Neigung zur Vernarbung der Wundränder, ja die Wunde fchliefst fich, allein binnen einer Woche nach

der Verletzung erfolgt eine anſehnliche Blutung aus der ganzen Wundfläche. Dies dauert einige Tage, Geiſt und Körper ſchwindet zuſehends und der Tod erfolgt. Ein Aderlaſs hatte dieſelben Wirkungen und dieſes Mittel iſt daher auf immer aus der Familie verbannt. Erſt ſeit einiger Zeit hat man, nach vergeblicher Anwendung aller andern Mittel, entdeckt, daſs die ſchwefelſaure Bittererde, einige Tage hinter einander als Abführungsmittel genommen, das einzige Gegenmittel iſt [1]).

In einem ähnlichen Falle entwickelte ſich vor ungefähr 100 Jahren die Krankheit zuerſt bei einem Manne, Namens *Appleton*. Er war von Kindheit an den heftigſten, durch die geringſte Veranlaſſung eintretenden Blutungen unterworfen und ſtarb, als er im Alter durch Krankheit an ſein Lager gefeſſelt wurde, in Folge heftiger Blutungen aus der wundgewordenen Haut der Hüfte und aus der Harnröhre. Dr. *J. Swain* heirathete eine ſeiner Töchter, und zeugte mit ihr zwei Söhne und fünf Töchter. Die Söhne bluteten zu Tode, nachdem ſie im Leben auf die geringſte Verletzung ungeheuren Blutverluſt erlitten hatten. Ein Nachkomme von Dr. *Swain*, wurde am 17ten Juni 1770 von einem Pferde ſo geſchlagen, daſs das Oberſchenkelbein bloſs gelegt wurde. Nach mehrern, nur für den Augenblick geſtillten Blutungen ſtarb er in einem Alter von 33 Jahren am 6ten Auguſt.

Sein Bruder blutete ſich durch eine Verletzung mit dem Federmeſſer faſt zu Tode und ſtarb bald nachher an einem Blutfluſſe aus der Lunge in einem Alter von 30 Jahren.

General *Brown* heirathete eine Tochter von *J. Swain*. Von ihren drei Söhnen waren zwei Bluter, wie man ſie in der Familie gewöhnlich nennt. Einer von ihnen blutete im fünften Jahre zu Tode, der andre, der 54 Jahr alt iſt, erleidet noch jetzt häufig Blutflüſſe. Von ſeinen drei Töchtern wurde die eine von drei, die andre von zwei Blutern Mutter. Eine andre Tochter von *J. Swain* heirathete einen gewiſſen *Bachilor*, der auch drei Bluter mit ihr zeugte.

---

1) Dictionn. des ſc. méd. T. IV. p. 190.

Auch hier pflanzte sich die Neigung zum Bluten nicht unmittelbar auf die Nachkommen, sondern nur durch die Töchter auf die Enkel fort. Alle starben jung [1]).

Wahrscheinlich schildern beide Erzählungen dieselbe Familie, indem Zeit und Ort zutreffen, und die Frau *Smith* war auch eine geborne *Appleton*.

Aufser den allgemeinen Bemerkungen kann man noch die zufügen, dafs die Beschränkung jener Hemmung des Blutes auf einer frühen Bildungsstufe auf das männliche Geschlecht allein insofern höchst merkwürdig ist, als auch das Gefäfssystem, namentlich das *Herz*, (s. dieses Archiv Bd. 1. Hft. 2.) vorzugsweise bei diesem am häufigsten sich nicht regelmäfsig entwickelt und dadurch Veranlassung zur Entstehung der blauen Krankheit giebt, die offenbar nur eine höhere Stufe des eben betrachteten Zustandes ist.

VIII. *W. Clift's* Versuche, den Einfluss des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln.

(Aus den phil. transact. 1815. im London medical repository Vol. IV. No. 21).

Da Le *Gallois's* Versuche, woraus er auf die Abhängigkeit der Thätigkeit des Herzens vom Rückenmarke schlofs, vorzüglich an Säugthieren angestellt wurden, die so schnell nach Verletzung oder Zerstörung lebensnothwendiger Organe sterben, so glaubte ich, dafs durch Wiederholung derselben an Fischen, deren Lebenszähheit so viel gröfser als das Athmen so bedeutend einfacher ist, die Wahrheit oder Falschheit seiner Schlüsse ausgemittelt werden könnte.

Ich wählte hierzu einen Karpfen, weil ich einmal gesehen hatte, dafs ein Fisch dieser Art, nachdem er des Kopfes und Herzens schon vier Stunden lang beraubt gewesen, und für todt gehalten worden war, aus einem Gefäfse mit heifsem Wasser, worein man ihn setzte, mit

---

1) London med. repository. Vol. III. p. 69.

einem völlig unerwarteten, und dem eines lebendigen Fiſches völlig gleichkommenden Grade an Kraft ſprang.

Ohne die einzelnen Verſuche zu beſchreiben, werde ich nur die unmittelbar hieher gehörigen anführen.

1) Bei zwei Karpfen von ungefähr gleicher Gröſse wurde das Herz, durch Oeffnung des Herzbeutels, bloſs gelegt. Bei dem einen ſchlug es anfänglich zwanzig, bald nachher nur zwölfmal in der Minute. Der Fiſch ſchwamm in Fluſswaſſer, worin er geſetzt wurde, mit völliger Thätigkeit ſeiner Floſſen und Kiemen. Vierzig Minuten nachher legte er ſich auf die Seite, die Bewegungen des Herzens wurden ſchwach, wenn gleich die Zahl der Schläge dieſelbe blieb. Die Thätigkeit der Floſſen hörte auf, die Schwanzfloſſe fuhr, aber ſchwach, ſich zu bewegen fort, die Kiemen dagegen regelmäſsig.

Zwei Stunden nachher war die Bewegung des Herzens und der Kiemen im Waſſer nicht mehr ſichtbar, doch ſahe man auſser dem Waſſer die letztern ſich ſtoſsweiſe, unregelmäſsig bewegen, und das Herz zog ſich ſchwächer, aber häufiger zuſammen.

Nach drei Stunden war die Bewegung des Herzens und der Kiemen völlig erloſchen und auch die willkührlichen Muskeln zogen ſich auf Anbringung von Reizen nicht mehr zuſammen.

Bei dem andern Karpfen ſchlug das Herz achtmal in der Minute. Der Fiſch wurde auf eine feuchte kleine Bleiplatte gelegt. Nach einer Stunde war die Zahl der Pulſe zehn, eine halbe Stunde ſpäter zwölf, alle Floſſen in voller Thätigkeit. Nach zwei Stunden verminderte Kraft, aber dieſelbe Zahl der Herzſchläge. Nach drei Stunden vierzig Minuten hörte das Herz völlig auf, ſich zu bewegen. Die Kiemenblätter wirkten funfzehn Minuten länger.

2) Das Herz eines dritten Karpfen wurde auf dieſelbe Weiſe entblöſst und die Zahl der Pulſe acht gefunden. Nach eilf Minuten wurde durch einen glühenden, vom Schwanze bis in das Hinterhaupt geſtoſsenen Draht das Rückenmark zerſtört, und hiedurch augenblicklich die Zahl der Herzſchläge um drei vermehrt, dann erfolgte eine lange Ruhe, nach welcher der gewöhnliche Rythmus eintrat. Alle Thätigkeit und Reizbarkeit in den hinter den Bruſtfloſſen befindlichen Muskeln erloſch völlig.

Eine Stunde nach Oeffnung des Herzbeutels, und fünf Minuten nach Einbringung des Drathes war die Zahl der Schläge dieſelbe. Zwanzig Minuten ſpäter, die Zahl der letztern funfzehn, ihre Stärke beträchtlich. Nach fünf und vierzig Minuten ſchlug das Herz zwölfmal mehr wie bei dem zweiten, auf die feuchte Bleiplatte gelegten Karpfen, deſſen Rückenmark unverletzt blieb.

Jetzt wurde das Gehirn bloſs gelegt. Hierauf hob ſich die Zahl der Pulſe auf funfzehn, ſank aber bald wieder auf zwölf. Durch Wegnahme des Gehirns, welches nun geſchah, wurde die Bewegung des Herzens wieder in Hinſicht auf Stärke und Häufigkeit merklich abgeändert, Kiemen und Mund aber waren jetzt ganz unthätig.

Zwei Stunden nach Anfang des Verſuchs ſchlug das Herz funfzehnmal in der Minute.

So verhielt es ſich auch nach drei Stunden.

Nach vier Stunden that das Herz nur zwölf Schläge.

Nach fünf Stunden ſchwankte die Zahl von ſechs zu zwölf.

Nach ſechs Stunden war ſie auf ſechs geſunken.

Nach ſieben Stunden neun Schläge in der Minute.

Von nun an ſank Zahl und Kraft der Herzſchläge bedeutend.

In $8\frac{1}{2}$ Stunde zog es ſich nur einmal in einer Minute zuſammen, und um 11 Uhr vierzig Minuten war die Bewegung ganz erloſchen.

3) Der Herzbeutel eines Karpfen wurde geöffnet. Anfangs ſchlug das Herz zwanzigmal, die Zahl der Pulſe ſank aber bald auf zwölf herab. Nach vierzig Minuten wurde das Rückenmark am Hinterhaupt durchſchnitten, wodurch die Zahl der Herzſchläge auf zwanzig erhoben, und ihre Heftigkeit bedeutend vermehrt wurde. Bald aber ſank ſie wieder auf zwölf. Nach funfzig Minuten wurde ein glühender Drath vom Hinterhaupt an durch den ganzen Rückenmarkskanal eingebracht, wodurch die Bewegungen des Schwanzes erhöht wurden, bald aber für immer erloſchen. Die Bewegungen des Herzens minderten ſich etwas, waren aber um die ſechzigſte Minute wieder ſtark, ihre Zahl zwölf.

Jetzt wurde das Gehirn durch ein kleines, flach zugeſpitztes Inſtrument zerſtört. Hiedurch wurde die Zahl

der Herzſchläge auf zwanzig erhoben, Kiemen und Mund aber wurden von nun an völlig unthätig. Das Herz ſchlug noch zwei Stunden lang eben ſo häufig, aber ſchwächer, worauf es allmählig, und ſo aufhörte, daſs ſich der Vorhof noch funfzehn Minuten länger zuſammenzog als die Kammer.

4) Bei einem etwas ſchwächern Karpfen, deſſen Länge, die funfzehn Zoll betrug, mit der der vorigen ungefähr übereinkam, wurde das Rückenmark nahe am Schwanzende bloſs gelegt, und ein glühender Drath durch die ganze Länge des Rückenmarkkanals geſtoſsen. Die Bewegung der willkührlichen Muskeln erloſch augenblicklich. Als man einen Theil des Schädels wegnahm, um das Gehirn bloſs zu legen, wurde der Drath in der Schädelhöhle, das Gehirn aber unverletzt gefunden. Bei Wegnahme dieſes Organs erfolgte durchaus keine Bewegung in irgend einem Theile des Körpers.

Nachdem der Fiſch drei Stunden in einem feuchten Tuche gelaſſen worden war, wurde das Herz bloſs gelegt, und ſowohl die Bewegungen des Vorhofes als des Ohres ſtark und deutlich gefunden. Die Zahl der Schläge betrug jetzt zwanzig, ſank aber in fünf Minuten auf zwölf herab, worauf ſie beharrte.

Nach $3\frac{1}{2}$ Stunden war die Bewegung des Herzens ſchwächer und ſeltner, indem zwiſchen den Zuſammenziehungen des Vorhofes und der Kammer eine Sekunde verfloſs. Seit der Bloſslegung des Herzens verſchwand jede Bewegung der Kiemenpulsader. Sie blieb bläulich und von Blut ſtrotzend.

Nach $3\frac{3}{4}$ Stunden waren die Herzſchläge auf neun herabgeſunken. Zwiſchen den Zuſammenziehungen des Vorhofes und der Kammer verſtrichen drei Sekunden.

Nach 4 Stunden ſchlug das Herz ſiebenmal, die Zwiſchenzeit betrug vier Sekunden.

Nach $4\frac{1}{4}$ Stunden war die Zahl der Schläge dieſelbe, die Zwiſchenzeit um eine Sekunde vermehrt.

Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden, Zahl der Schläge dieſelbe, Zwiſchenzeit ſechs Sekunden.

Nach $4\frac{3}{4}$ Stunden Zahl der Schläge dieſelbe, Vorhof und Kammer wirkten zugleich.

Nach 5 Stunden, Zahl der Schläge dieſelbe, Zwiſchenzeit $2\frac{1}{2}$ Sekunde.

Nach 6 Stunden ſieben Zuſammenziehungen des Vorhofes, die Bewegungen der Kammern kaum merklich.

Nach $6\frac{1}{4}$ Stunden, Zuſammenziehungen des Vorhofes ſchwach, die Zahl ſieben.

Nach $5\frac{1}{2}$ Stunden erloſch die Thätigkeit des Vorhofes und die Bewegungsfähigkeit des Herzens völlig.

Dieſer letzte Verſuch wurde durch einen von D. *Wilſon Philip* angeſtellten veranlaſst [1]) und mehrere Monate nach der erſten angeſtellt.

Aus den hier erzählten Verſuchen ergiebt ſich Folgendes:

1) Die Muskeln des Körpers eines Karpfen können vier Stunden nach Wegnahme des Gehirns und Herzens in kraftvolle Thätigkeit verſetzt werden.

2) Im Augenblick der Zerſtörung des Rückenmarkes verlieren ſie völlig ihr Bewegungsvermögen.

3) Tritt Waſſer in den Herzbeutel und läſst man den Fiſch umherſchwimmen, ſo erlöſcht die Thätigkeit des Herzens ſchneller als wenn es der Luft ausgeſetzt wird, und der Fiſch ruhig bleibt.

4) Das Herz ſey bloſs gelegt oder nicht, ſo dauert ſeine Thätigkeit noch lange nach Zerſtörung des Rückenmarkes und des Gehirns, und noch länger dann fort, wenn das Gehirn ohne Verletzung ſeiner Subſtanz weggenommen wurde.

Bloſslegen des Herzens oder des Gehirns, Verletzung des letztern, Zerſtörung des Rückenmarkes, ſo lange es mit dem Gehirn in Verbindung iſt, Aufhebung des Zuſammenhanges zwiſchen Gehirn und Rückenmark beſchleunigen die Bewegungen des Herzens um einige Schläge, dagegen bringt Wegnahme des ganzen Gehirnes keine bedeutende Abänderung ſeiner Thätigkeit, Zerſtörung des Rückenmarkes nach geſchehener Trennung deſſelben vom Gehirn einige Verminderung der Zahl ſeiner Schläge hervor.

---

1) Die *Philip'ſchen* Verſuche ſind mir bis jetzt nur auszugsweiſe unvollſtändig im Edinburger Journal zu Geſicht gekommen, werden aber erfolgen, ſobald ich den Jahrgang 1815 der philos. transact. worin ſie ſich befinden, erhalte.

IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlenſäure [1]).

Dr. *Prout* hat eine anſehnliche Menge von Verſuchen angeſtellt, um die Menge der Kohlenſäure auszumitteln, welche beim Athmen zu verſchiedenen Zeiten und unter verſchiedenen Umſtänden entweicht. Aus der anſehnlichen Menge von Thatſachen, welche ihm zu Gebote ſtehen, hat er folgende allgemeine Geſetze gezogen.

1) Die Menge des während des Athmens binnen vier und zwanzig Stunden verzehrten Sauerſtoffgaſes, mithin der gebildeten Kohlenſäure, iſt nicht in allen Zeiten dieſer Periode dieſelbe, ſondern beſtändig zu einer und derſelben beſtimmten Zeit des Tages gröſser als zur andern. Namentlich wird die gröſste Menge derſelben zwiſchen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, und noch genauer zwiſchen 11 und 1 Uhr Nachmittags gebildet, das Minimum der Kohlenſäurebildung nimmt dagegen um $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends ſeinen Anfang, und dauert ziemlich gleichmäſsig bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Morgens.

2) Iſt die Menge des verzehrten Sauerſtoffgaſes, mithin der gebildeten Kohlenſäure, aus irgend einem Grunde über den einer beſtimmten Periode angemeſſenen Grad vermehrt, ſo ſinkt ſie nachher in demſelben Maaſse unter denſelben herab, und umgekehrt.

Dieſe Geſetze werden durch eine Menge von Beobachtungen beſtätigt, und Dr. *Prout* führt eine beträchtliche Zahl von Umſtänden an, aus welchen ſich ergiebt, daſs dieſe Geſetze verſchiedentlich modificirt werden.

Die Modification des erſten Geſetzes führt er auf zwei zurück, nämlich 1) auf Verſchiedenheit der Menge der durch daſſelbe Individuum an verſchiedenen Tagen gebildeten Kohlenſäure, 2) auf Verſchiedenheit der Menge der, durch verſchiedene Individuen gebildeten Kohlenſäure.

Die erſtere Verſchiedenheit kann man nach Hrn. *Prout* vom Stande der atmoſphäriſchen Electricität herleiten, für die zweite weiſs er ſich keinen Erklärungs-

1) Aus dem New London medical and phyſical journal. Vol. 6. 1813. S. 535. Der Aufſatz befindet ſich in *Thomſons* annals of natural philoſophy, Vol. II., aus welchen ich ihn nächſtens liefern werde. *M.*

grund anzugeben, und schreibt sie blofs einer Idiosynkrasie zu.

Sehr genügend erweisen Hrn *Prout's* Versuche den Einfluss, welchen Bewegung, Speisen, Schlaf, niederschlagende Leidenschaften auf die Menge der beim Athmen gebildeten Kohlensäure haben.

Der ganze Aufsatz ist höchst wichtig und anziehend, und mit Vergnügen finden wir, dass Hr. *Prout* seine Untersuchungen auch über die Wirkungen verschiedener Arzneien und Nahrungsmittel auf diese Erscheinung auszudehnen gesonnen ist.

X. Einige Versuche und Bemerkungen über die Hauteinsaugung. Von *Th. Sewall* [1]).

Versuch 1. Ich stellte meinen Fuss zehn Stunden lang bis über die Knöchel in einen Aufguss von vier Unzen Färberröthe auf vier Maass Wasser. Die Temperatur des Aufgusses war 99°, die der Luft 65°. Sowohl als ich die Füsse einsetzte, bis 30 Stunden nachher wurde Harn gelassen.

Der zuerst gelassene Antheil war blass, und seine Farbe wurde durch Zusatz einer Auflösung von Kali nicht verändert. Eben so verhielt sich Harn, der zwei Stunden nachher gelassen wurde. Der vier Stunden nach Anfang des Versuches gelassene wurde dagegen auffallend durch den Zusatz von Kali geröthet. Verschiedne Antheile von Harn, die am Ende der sechsten, achten, zehnten und zwölften Stunde gelassene wurden, waren hoch gefärbt und wurden glänzend scharlachfarben, als ich einige Tropfen der Kaliauflösung zusetzte. Die Scharlachfarbe veränderte sich allmählig, allein die rothe Farbe konnte deutlich noch in dem Harn unterschieden werden, der 24 Stunden, nachdem ich meine Füsse in den Aufguss gesetzt hatte, gelassen wurde. Nachher verlor sich die rothe Farbe allmählig. Sowohl unmittelbar vor als nach dem Versuche wurde Blut aus der Armvene gelassen, allein das Blutwasser beider Antheile hatte seine normale Farbe und diese wurde nicht durch das Alkali abgeändert.

Versuch 2. Ich stellte meine Füsse vier Stunden lang in einen Aufguss von Färberröthe. Sowohl im Anfang

1) *Bradley* med. and phys. journal. Vol. 31. 1814. p. 80.

als am Ende der zweiten Stunde wurde Harn gelaſſen, und weder der erſte noch der zweite Antheil zeigte die geringſte Farbenänderung. Der am Ende der vierten Stunde gelaſſene war deutlich höher gefärbt und röthete ſich augenblicklich ſehr hell beim Zutröpfeln eines kleinen Theiles von Kaliauflöſung. Vier und zwanzig Stunden nachher hatte der Harn ſeine normale Farbe und wurde nicht mehr durch Kali geröthet.

Verſuch 3. Ich hielt meine Hand bis über das Handgelenk ſieben Stunden bei der Temperatur von 98° in einen Aufguſs von vier Unzen Färberröthe in zwei Maaſs Waſſer. Beim Anfange des Verſuches ſowohl, als am Ende der dritten, fünften, ſiebenten, neunten, eilften, funfzehnten und zwei und zwanzigſten Stunde wurde Harn gelaſſen. Der erſte und zweite Antheil hatte die normale Farbe, und wurde durch Kali nicht verändert. Die um die fünfte, ſiebente und neunte Stunde gelaſſenen Antheile waren deutlich höher gefärbt, und nahmen ſogleich eine glänzend rothe Farbe an, als Kali zugeſetzt wurde. Dieſe nahm in den folgenden ab, und der um die zwei und zwanzigſte Stunde gelaſſene Harn zeigte durchaus keine Veränderung.

Verſuch 4. Meine Hand wurde vier Stunden lang in einen Aufguſs von drei Unzen Rhabarber in zwei Maaſs Waſſer zu 98° getaucht. Gleich anfangs und zu verſchiedenen Zeiten wurde während 24 Stunden Harn gelaſſen. Der erſte Antheil hatte ſeine gewöhnliche Farbe, die auch nicht durch Kali geändert wurde. Andere Antheile von Harn, die um die fünfte und ſechſte Stunde nachher gelaſſen wurden, nahmen beim Zuſatz von Kali eine Orangefarbe an. Seit jenen Verſuchen habe ich einigemal mehrere Stunden lang meine Füſse in Aufgüſſe und Abkochungen von Kampeſchenholz, Braſilienholz und Eichenrinde geſetzt, ohne ihr färbendes Princip im Harne entdecken zu können.

XI. Beitrag zur Geſchichte des Fötus in Fötu.

Seit *Duputytren* die Geſchichte des jungen *Biſſieu*, in deſſen Körper ein unvollkommner Fötus enthalten war, bekannt machte, ſind durch *Young*, *Fattori*, *Prochaska*, *Highmore* mehrere höchſt merkwürdige Fälle dieſer Art beſchrieben und abgebildet worden. Dieſe habe ich im

zweiten Bande meiner pathologiſchen Anatomie zuſammengeſtellt, und die Anſicht zu erweiſen geſucht, daſs dieſe ſonderbaren Vereinigungen nicht durch einen gleichzeitigen Zeugungsakt entſtehen, ſondern der enthaltende Organismus den enthaltnen gezeugt habe, eine Annahme, für welche beſonders die Art der Verbindung des Fötus mit dem enthaltenden Organismus, die Analogie niedrer Thiere, die häufig bemerkte Verſchiedenheit beider Körper, die Verwandtſchaft zwiſchen dieſen Erſcheinungen und dem zu frühen Eintritt der Pubertät, ſo wie zwiſchen dem eigenmächtigen Bilden von Knochen, Haaren, Zähnen an verſchiedenenen Stellen des Körpers und namentlich in den Eierſtöcken, zu ſprechen ſcheint. Ungeachtet man, zum Theil auf eine ſehr declamatoriſche Weiſe, die Unmöglichkeit einer ſolchen Zeugung beſtritten hat, und ſich im Allgemeinen geneigter fühlt, dieſe Bildungsabweichungen für das Reſultat einer Vereinigung zweier durch denſelben Zeugungsakt gebildeten Eier u. ſ. w. zu halten, ſo finde ich doch ſo eben mit Vergnügen, in einer engliſchen Anzeige [1]) des Highmoriſchen Werkes über einen Fall dieſer Art ausdrücklich die Meinung vorgetragen: „daſs der Fötus eine der unvollkommen gebildeten Subſtanzen geweſen ſeyn möge, die man am gewöhnlichſten im weiblichen Ovarium findet, und die häufig Zähne enthalten.“

Seitdem iſt kürzlich ein neuer, mir damals noch unbekannter Fall dieſer Art beobachtet worden [2]), den ich daher hier ſogleich nachtrage.

In der Verſammlung der Londner Geſellſchaft am 4ten März 1815 las Dr. *Philipp* einen Aufſatz über einen von ihm im Unterleibe eines Kindes gefundenen Fötus vor. Im Alter von $2\frac{1}{2}$ Jahren bemerkte man eine harte Geſchwulſt im Unterleibe des Kindes. Verſchiedne Mittel wurden, allein alle vergeblich, angewandt, um die Geſchwulſt zu zertheilen, und als das Kind ſtarb, ergab es ſich, daſs die vermeinte Geſchwulſt ein Fötus war.

Leider fehlt eine genauere Angabe der Art der Verbindung und der Beſchaffenheit des Fötus.

1) *Bradley* medical und phyſical journal No. 200. Octob. 1815.

2) London medical repoſitory Vol. IV. p. 165. 1815.

Erklärung der Kupfertafeln.

Erſte Tafel.

Fig. I.

Grundfläche des Gänſegehirns, doppelte Vergröſserung der Dimenſionen.

1. Der erſte Halsnerv.
2. Gränze zwiſchen Rückenmark und verlängertem Marke.
3. Wurzeln des fünften Nerven.
4. Das Markbündel, welches Reil „die Schleife“ nennt.
5. Das Markbündel für die Vierhügel.
6. Die untern Pyramiden.
7. Der Zungenfleiſchnerv, hypogloſſus.
8. Der Zungenſchlundnerv, gloſſopharyngeus.
9. Der Beinerv, acceſſorius.
10. Der Stimmnerv, vagus.
11. Der Gehörnerv, acuſticus.
12. Der Geſichtsnerv, facialis.
13. Die groſse Portion des fünften Nerven.
14. Die kleine Portion deſſelben.
15. Der vierte Nerv.
16. Der ſechſte Nerv.
17. Der dritte Nerv.
18. Die Vierhügel, corpora quadrigemina.
19. Die Sehnerven, nervi optici.
20. Kreuzungsſtelle der Sehnerven, wagerecht durchſchnitten.
21. Hirnanhang, hypophyſis.

22. Markbündel der ſtrahligen Scheidewand.
23. Die Sylviſche Furche, foſſa Sylvii.
24. Markſubſtanz der Sylviſchen Furche.
25. Deren vorderer, büſchelförmiger, mit unzähligen Gefäſsen durchlöcherter Theil.
26. Eine ſchwache, weiſse nach hinten laufende Linie als Spur des dahin gehenden Theiles des Hirnſchenkels.
27. Zitzenfortſatz, proceſſus mammillaris, mit dem Geruchsnerven.
28. Die ſeitlichen Anhänge des kleinen Gehirns.

Fig. II.

Genauer mittlerer Durchſchnitt des Gänſegehirns, vergröſsert wie Fig. I.

1. Der obere Theil des Rückenmarks.
2. Anfang des verlängerten Marks.
3. Untere Pyramiden.
4. Spitze des Calamus ſcriptorius.
5. Der graue Hügel, von welchem der Gehörnerv entſpringt.
6. Die obern Pyramiden.
7. Der hintere Wurm.
8. Der vordere Wurm des kleinen Gehirns.
9. Die Hirnklappe, valvula magna.
10. Der Urſprung des vierten Nerven.
11. Die Sylviſche Brücke.
12. Hinteres Querband, Commiſſura poſterior.
13—17. Die hintern gröſsern Aeſte des Wurms.
18. Der Trichter.
19. Der Hirnanhang.
20. Urſprung des dritten Nerven.
21. Die Stelle, wo die Hirnſchenkel durch die dritte Hirnhöhle getrennt werden.
22. Eingang in den Sylviſchen Kanal.
23. Thalami nervorum opticorum.
24. Der weiſse Streif, welcher in der ſtrahligen Markſcheidewand von vorn nach hinten fortläuft.
25. Querdurchſchnitt des Markblättchens, welches den Balken andeutet.

26. Vorderes Querband, Commiſſura anterior.
27. 28. Der weiſsliche Streif, welcher dem von 24. parallel läuft.
29. Durchſchnitt des Querbandes, welches beide Sehnerven vor ihrer Kreuzung verbindet.
30. Durchſchnitt der Kreuzungsſtelle der Sehnerven.
31. Zitzenfortſatz, Corpus mammillare.
32. Geruchsnerv.
33. Zirbeldrüſe, glandula pinealis.
34. Einige Faſern, welche vom Marke der Sylviſchen Furche heraufkommen.

Fig. III. A.

Horizontaldurchſchnitt der Kreuzung der Sehnerven der Krähe, mit ſechsfacher Vergröſserung der Dimenſionen.

Man ſieht, wie die Lamellen des einen Nerven zwiſchen denen des entgegengeſetzten durchgehen, wie die Finger der gefalteten Hände, bei der Krähe auf jeder Seite 14 bis 15. Die Spuren der Theilung in dieſe Blätter ſind, wie es die Figur zeigt, unmittelbar hinter der Kreuzung deutlich zu ſehen, verſchwinden aber im Sehnerven vor der Kreuzung, das heifst gegen das Auge hin, ſogleich.

B.

Der Durchſchnitt zweyer entgegengeſetzter Platten iſt hier noch mehr vergröſsert und genauer dargeſtellt.

Fig. IV.

Die obere Fläche des verlängerten Markes und die hintere Fläche des vordern Wurms vom kleinen Gehirn. Blofs der hintere Wurm iſt weggenommen, um den Boden der vierten Hirnhöhle ſehen zu können. Vom Truthahne, doppelte Vergröſserung.

1. 2. Die obern Portionen des erſten Halsnerven.
3. 4. Verſchiedene Markbündel des Rückenmarks.
5. Der Beinerv.
6. Der Stimmnerv.

7. Der Zungenſchlundnerv.
8. 9. Markfäden vom Boden der vierten Hirnhöhle.
10. Wie dieſe Fäden nach vorn an die Schenkel des kleinen Gehirns gehen.
11. Graue Hügel am Boden der vierten Hirnhöhle.
12. Die obern Pyramiden und einige Querfaden, welche vielleicht die Stelle der Varolsbrücke erſetzen.
13. Markfafern vom corpus reſtiforme zur Hirnklappe.
14. Die Hirnklappe, wie ſie von unten herauf die hintere Fläche des vordern Wurms bedeckt.
15. Oberes hinteres Ende der Hirnklappe.
16. Oberes Ende der vierten Hirnhöhle.
17. 18. Eintretende Schenkel des kleinen Gehirns, corpora reſtiformia.
19. Deren Ausbreitung in der Mitte des Wurms.
20. Der Gehörnerv.
21. Der Geſichtsnerv.
22. Der graue Hügel am Boden der vierten Höhle, von dem der Gehörnerv entſpringt.
23. Der Calamus ſcriptorius.

Fig. V.

Urſprung des Geruchsnerven der Gans, dreifache Vergröſserung des Durchmeſſers.

1. 2. Die vordere Ausbreitung des Markbündels der Sylviſchen Furche.
3. Die Furche, welche den gröſsten Theil des Zitzenfortſatzes vom Gehirne trennt.
4. Die Stelle, wo einige Markfäden zum corpus mammillare übergehen und ſich auf ihm verbreiten.
5. Dieſe Fäden ſammeln ſich wieder und bilden den markigen Theil des Geruchsnerven.

Fig. VI.

Entſtehung der ſeitlichen Anhänge des kleinen Gehirns der Gans aus den hintern untern Windungen des Wurms. Sechsfache Vergröſserung.

a) Der ſeitliche Anhang, welcher mehr hervorkam, als es die Zeichnung angeben konnte.

b) *c*) *d*) *e*) *f*) Die Furchen und Windungen, welche sich alle vereinigen, um etwas gedreht in den Fortsatz überzugehn, und dessen äussern Theil zu bilden.

g) Die unterste Windung, welche von untenher zum Anhange tritt, und mehr in dessen untern innern Theil übergeht.

Fig. VII.

Senkrechter Durchschnitt der Schenkel des kleinen Gehirns und des verlängerten Markes, parallel geführt mit der innern Fläche des letztern. Doppelte Vergrösserung.

1. Das Rückenmark.
2. Anfang des verlängerten Markes.
3. Anfang der untern Pyramide.
4. Die noch ungesonderten Fasern des verlängerten Markes, von denen ein grosser Theil zum corpus restiforme geht.
5. Der hintere Theil des corpus restiforme, welcher von der obern Fläche des Rückenmarkes gebildet wird.
6. Der vordere Theil desselben, welcher von No. 4 herkommt.
7. Einige Nester grauer Substanz, welche hin und wieder im corpus restiforme, vorzüglich aber zwischen dem genannten hintern und vordern Theile desselben vorkommt.
8. Die Schleife.
9. Querdurchschnitt des Gehörnerven und seines Hügels.
10. Das Markbündel für die Vierhügel.
11. Crus cerebelli ad corpora quadrigemina.

Fig. VIII.

Ein Ast vom kleinen Gehirn eines schwarzen Truthahns, quer durchschnitten, um das Verhalten der verschiedenen Substanzen anzugeben. Achtmal vergrösert.

a) *a*) Der äussere Rand und dessen Furchen.

b) *b*) *b*) *b*) *b*) *b*) Die innern Ränder zwischen je zwei Aesten, welche Spuren von anfangenden Nebenfurchen zeigen, und den Hervorragungen der gelben Substanz parallel gehen.

c) Die ſpitzen Enden der Markſubſtanz. Man ſieht, wie das abgerundete Anſehn, welches dieſe Enden, ohne Vergröſserung angeſehn, zu haben ſcheinen, bloſs von der ſie bedeckenden gelben Subſtanz herrührt.

d) Darſtellung, wie die äuſsern Markblätter brückenförmig von einem Aſte zum andern, oder von einem Stamme zum andern übergehn im friſchen Zuſtande, ſo wie Reil es ſchon längſt am kleinen Gehirne nach der Zubereitung durch Alkohol gefunden hat.

e) Ein vom Stamm entſpringendes Markblättchen.

f) Ein Hauptaſt welcher bei

g) eine Art Anſchwellung hat, als ob hier ein Markblättchen entſtehen wollte. Zugleich kommt eine ſtärkere Anſchwellung der gelben Subſtanz vor, welche der Bildung der Blättchen vorherzugehen ſcheint.

h — h) Mehrere Anſchwellungen der gelben Subſtanz an den Stellen, wo die Markblätter zu Ende gehn, oder wo neue Enden hervorbrechen wollen.

i) Faſrige Ausbreitung des Markes in den kleinſten Blättchen, von der ich jedoch nicht weifs ob ſie beſtändig iſt.

Fig. IX.

Darſtellung des Gänſegehirns von oben, um es theils im natürlichen Zuſtande, theils den Gang der vorzüglichſten Markfaſerbündel, wie man ihn deutlicher nach der Verhärtung des Gehirns findet, darzuſtellen. Die rechte Seite zeigt die natürliche Oberfläche, das ganze iſt doppelt vergröſsert.

1. Die obern Pyramiden der Anfänge der Hirnſchenkel.
2. Anfang des corpus reſtiforme.
3. Das Mark zu den Vierhügeln.
4. Markfaſern, welche vom Hirnſchenkel abgehen, und ſich wie bei No. 12 auf die obere Fläche der thalami herumſchlagen.

5. Der Hirnſchenkel.
6. Die Schleife, kommt von unten herauf, und geht nach vorn in den Hirnſchenkel über.
7. Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam.
8. Einige Querfaſern auf der obern Fläche des verlängerten Markes.
9. Das hintere Querband, commiſſura poſterior.
10. Das Markbündel der Sylviſchen Furche.
11. Der Anfang des Markbündels für die ſtrahlige Scheidewand.
12. Das Markbündel, welches aus dem Hirnſchenkel vor dem thalamus herumſteigt und zum Theil zur Zirbel geht.
13. Der Markfaden, welcher vom Grunde der 4ten Hirnhöhle wie dem calamus ſcriptorius herkommt und in das corpus reſtiforme geht.
14. Urſprung des vierten Nerven.
15. Sylviſche Brücke.
16. Das kleine Querband am hintern Rande der thalami.
17. Das Bändchen, welches den Balken darzuſtellen ſcheint.
18. Die vordere Commiſſur.
19. Bei- und Stimmnerv.
20. Zungenſchlundnerv.
21. Gehörnerv.
22. Die ſtrahlige Scheidewand.

Fig. X.

Die Art des Urſprungs mehrerer Nerven, wie des acceſſorius, hypogloſſus und der Halsnerven, mit vielen fadenähnlichen Wurzeln, die ſich zu Stämmen ſammeln.

Fig. XI.

Art des Urſprungs des nervus gloſſopharyngeus und vagus mit ovalen, nicht veräſtelten Würzelchen.

Fig. XII.

Genaue Zeichnung der Markfäden im calamus scriptorius der Gans.

1. 2. Der hintere Rand der vierten Hirnhöhle.
3. 4. Die markigen feinen Querfäden, welche vor der Spitze No. 1 ein feines Querband bilden, und sich zu dem Markfaden No. 5. vereinigen, s. Fig. IX. 13.

Fig. XIII.

Der Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, und Ursprung des vierten Nervenpaares. Dreifache Vergrösserung.

1. Die crura cerebelli ad corpora quadrigemina, zwischen ihnen der vordere Theil der valvula magna.
2. Die Fasern, welche vom Schenkel zum Ursprunge des vierten Nerven gehen und sich kreuzen.
2. Eine oder einige Querfäden vorn auf der valvula magna.
4. 5. 6. Die vordern Enden des genannten Schenkels auf der Sylvischen Brücke.
7. Der vierte Nerv.
8. Dessen hintere gerade, eine Commissur bildende Portion.
9. Dessen vordere, von der entgegengesetzten Seite zu dem ihr angehörigen Nerven gehende Wurzel.

Fig. XIV.

Durchschnitt eines Vierhügels in der Richtung des in ihn tretenden Markstranges.

1. Der eintretende Markstrang.
2. Dessen Ausbreitung, durchschnitten.
3. Der Sehnerv, wie er den Vierhügel bedeckt.
4. Die graue Substanz zwischen dem Sehnerven und dem eintretenden Marke.

5. Der Theil zwiſchen der Höhle der Vierhügel und ſeiner Oberfläche, welchen die eintretenden Markfaſern durchlaufen müſſen, um ſich über der Höhle auszubreiten.
6. Die Höhle der Vierhügel.

Fig. XV.

Zeigt die Art, wie der Markſtrang der Vierhügel unter den Sehnerven eintritt.

1. Der eintretende Strang.
2. Deſſen Ausbreitung.
3. Urſprung des Sehnerven.
4. Der Sehnerv.
5. Der vierte Nerv, wie er ſich um No. 1. herumſchlägt.

Fig. XVI.

Die ſtrahlige Scheidewand, die äuſsere Fläche des groſsen Gehirns, das Mark der Sylviſchen Grube und der Geruchsnerv der Gans, alles im Zuſammenhange, nach erhärteten Präparaten in natürlicher Gröſse.

1. Der Hirnſchenkel in Durchgange durch den thalamus.
2. Die Sylviſche Brücke.
3. Anfang der ſtrahligen Scheidewand.
4. Das Mark der ſtrahligen Scheidewand, wie es auf der untern Fläche erſcheint, nachdem es um den Hirnſchenkel herumgegangen iſt.
5. Vordere Commiſſur.
6. Das Blättchen, welches den Balken darſtellt.
7. Ausbreitung der ſtrahligen Scheidewand.
8. 8. 9. 9. Weiſse Linien in ihr.
10. Der obere Wulſt des Gehirns.
11. Der obere Wulſt geht in die äuſsere Fläche des groſsen Gehirns über, und dieſe wiederum in die Markausbreitung der Sylviſchen Grube.
12. Die Sylviſche Grube.
13. Das Mark der Sylviſchen Grube.

14. Der Zitzenfortſatz für den Geruchsnerven, erhält Fäden aus dem Boden der Sylviſchen Grube, und hängt auf dieſe Art mit der ganzen äuſsern Umgebung des groſsen Gehirns zuſammen.

Fig. XVII.

Urſprung des Gehörnerven der Gans. Dreimal vergröſsert.

1. Das verlängerte Mark neben der vierten Hirnhöhle.
2. Der graue Hügel in der vierten Hirnhöhle.
3. Der Hörnerv, wie er vom Hügel und dem verlängerten Marke entſpringt.

Fig. XVIII.

Urſprung des dritten Nerven.

1. Die untern Pyramiden.
2. Graue Maſſe hinter dem Trichter am Grunde der dritten Hirnhöhle.
3. Der Nerv wie er aus dieſer Maſſe hervortritt.

Zweite Tafel.

Fig. I — III. Ruthe des Pferdes.

Fig. I.

a. a. Die Eichel des Pferdes von oben angeſehen.
b. b. Die durchſchnittene Vorhaut.
c. c. c. c. Der durchſchnittene ſehnige Ueberzug des ſogenannten ſchwammigen Körpers der Ruthe, mit den Sehnenfäden, welche ſich in das den ſchwammigen Körper bildende Gefäſsnetz fortſetzen, nebſt den Mündungen der durchſchnittenen Gefäſse.
d. Ueberzug der Harnröhre.
e. Der aus Gefäſsnetzen gebildete ſchwammige Körper der Harnröhre.
f. Der durchſchnittene Harnröhrenkanal.
g. Die Rückenſchlagader der Ruthe, mit ihren vielen Zweigen, welche in die Löcher des ſehnigen Ueberzugs eindringen.

h. Die netzförmige Rückenvene der Ruthe.

i. i. i. Die aufgeſchnittene Rückenvene der Ruthe mit ihren zahlreichen Netzen und Zellen, welche den Zellen des ſchwammigen Körpers der Ruthe und der Harnröhre vollkommen ähnlich ſind.

F i g. II.

a. a. a. Ein Theil der Ruthe mit dem ſehnenartigen Ueberzuge.

b. Ein Zweig der Rückenſchlagader der Ruthe, welcher ſich in den ſogenannten ſchwammigen Körper verbreitet.

c. Ein den Zweig der Rückenſchlagader begleitender Nervenzweig.

d. d. Die den ſchwammigen Körper bildenden Venennetze.

F i g. III.

a. a. a. a. Der wulſtige Rand der untern und vordern Fläche der Eichel.

b. Die vordere Grube der Eichel.

c. c. Die beiden Seitengruben der Eichel.

d. Die kegelförmig vorſpringende Harnröhre.

F i g. IV.

Hirn der Trigla adriatica.

a. Anſchwellungen, woraus die Geruchsnerven hervortreten.

b. Die Geruchsnerven.

c. Hemiſphären des groſsen Hirns.

d. Kleines Hirn.

e. Drei zuſammengeſchmolzene Anſchwellungen des Rückenmarkes.

f. Nerven die davon entſpringen.

g. g. g. Drei andere Anſchwellungen des Rückenmarkes mit ihren Nerven.

F i g. V.

Bruſtfloſſe mit den fingerförmigen Fortſätzen von oben und innen.

1. Erſter fingerförmiger Fortſatz.
2. Zweiter fingerförmiger Fortſatz.

3. Fingerförmiger Fortſatz.
a. a. a. Nervenzweige, welche ſich zu den fingerförmigen Fortſätzen begeben.
b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.
c. Bruſtfloſſe.
d. Hebemuskel der Bruſtfloſſe.

Fig. VI.

Bruſtfloſſe und fingerförmige Fortſätze von unten.

1. 2. 3. Die drei fingerförmigen Fortſätze.
a. a. a. Beuge- und Abziehemuskeln.
b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.

Fig. VII.

Kopf von Syngnathus acus.

a. Kiemenloch.

Fig. VIII.

Kopf von Syngnathus acus von unten aufgeſchnitten.

a. a. Kiemenmaſſen.
b. b. Häutige Scheidewand, welche die Höhle, worin die Kiemen liegen, von hinten ſchlieſst.
c. Eine Borſte in ein Kiemenloch eingebracht.
d. d. Venenſack.
e. Herzkammer.
f. Kiemenarterie mit ihrem Wulſte.

Fig. IX.

Kopf einer gemeinen Fledermaus.

a. Mündung des Ausführungsganges.

Fig. X.

Derſelbe Gegenſtand.

a. Säckchen, welches eine ölige, nach Moſchus riechende Flüſſigkeit abſondert.
b. Mündung des Ausführungsganges.

Tab. I.

Fig. II.

Fig. III.

Fig. VI.

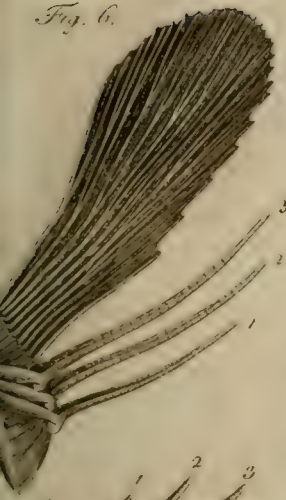
Fig. VII.

Taf. I
Fig. I
Fig. II
Fig. III
Fig. IV
Fig. V
Fig. VI
Fig. VII
Fig. VIII
Fig. IX
Fig. X
Fig. XI
Fig. XII
Fig. XIII
Fig. XIV
Fig. XV
Fig. XVI
Fig. XVII
Fig. XVIII
Fig. XIX
Meckel del.
Meckels Arch. II B I H.
J. F. Schröter sc. Lasius

Tab. II.

Fig. 3.

Fig. 6.



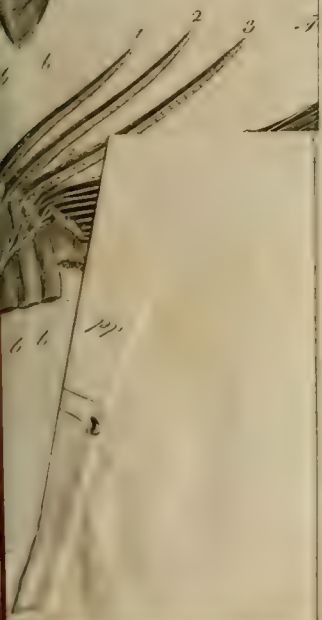


Fig. 2.

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
J. F. Schreiter sc.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Zweites Heft.

I.

Gedanken zur Beantwortung der Frage: in wiefern Wachsthum, Reproduction und Abnahme des thieriſchen Körpers begründet werde durch den Stand und die Verhältniſſe ſeiner Organiſation?

Von Dr. C. G. Carus, Prof. der Entbindungskunde in Dresden.

Wie unermeſslichen Reichthum auch die Natur an wunderbaren und ſeltſamen Erſcheinungen dem Forſcher darbieten mag, kaum wird eine derſelben das wiſſenſchaftliche Streben ſo mächtig anregen, kaum eine den Menſchen überhaupt ſo gewaltig anziehen, als der ſtete Wechſel zwiſchen Entſtehen und Vergehen, der ewige Kampf zwiſchen Geboren- und Vernichtetwerden, zwiſchen Beginnen, Wachſen, Abnehmen und Enden, welcher in tauſendfachen Geſtalten uns, wohin wir blicken, umkreiſt, früher oder ſpäter den Schauenden ſelbſt ergreifend, um ihn zu unergründlichen Tiefen hinabzuziehen.

Dichtung und Philoſophie, Strahlen, welche gleich denen der Sonne, immer das Höchſte zuerſt begrüſsen, haben bei dieſen Gegenſtänden von jeher

mit besonderer Liebe verweilt, wenn dagegen im Kreise der Naturkunde noch vielfache Dunkelheiten über ihnen verweilten, um so bestimmter die Forschungen neuerer Bearbeiter auffordernd. — Anlangend nun insbesondere *die Geschichte des thierischen Organismus*, so ist zwar allerdings die Philosophie seiner *Entwicklung* neuerlich durch vielfache gewichtige Untersuchungen bereichert worden, als deren schöne Ausbeute wir namentlich die Erkenntniss betrachten dürfen, dass nicht das Individuum allein in seiner Entfaltung betrachtet werden müsse, sondern erst aus der Untersuchung einer ganzen aufsteigenden Thierreihe die herrlichste Schöpfungsgeschichte des Thierkörpers hervorgehe. Wenden wir uns dagegen zu jenen *Vorgängen, mittelst deren der Thierkörper sich selbst aufreibt, vernichtet wird, und so wieder im universellen Organismus untergeht*, so scheinen diese, so wie ihr Verhältniss zur erzeugenden, reproducirenden Thätigkeit, offenbar weit weniger als billig beachtet zu seyn, und so soll denn im vorliegenden Aufsatze versucht werden, die Aufmerksamkeit der Physiologen mehr nach dieser Richtung zu lenken. Bevor indess eine ausführlichere Nachweisung darüber unternommen wird, in wiefern im lebendigen Thierkörper Erzeugen und Bilden durch die einen, Ertödten und Absondern durch andere Gebilde bewerkstelligt, in wiefern demnach die schnellere oder langsamere Entwicklung, das vorherrschende oder nachstehende Reproductionsvermögen, ja selbst die verschiedene Lebensdauer eines thierischen Individuums, nothwendig durch das Eigenthümliche seiner Organisation bedingt werde, so liesse sich wohl zunächst noch die Frage aufwerfen: wodurch überhaupt wohl jenes ewige Wechseln der Erscheinung, sowohl im individuellen thierischen, als im universellen kosmischen Organismus nothwendiger

Weise begründet werde? — Man nehme Folgendes als einen Versuch zur Beantwortung derselben.

Alle menschliche Erkenntnifs geht aus vom Gegensatz eines *Denkenden* und eines *Gedachten*, und eben deshalb finden wir die Form des Gegensatzes zugleich als Urform des gesammten Denkvermögens. So wie aber jener subjective, das Bewufstseyn begründende Gegensatz, ein zwischen *Einheit* (Denkendem) und *Vielheit* (Gedachtem) bestehender ist, so wird auch die Wiederspiegelung dieses subjectiven Gegensatzes im Objectiven, der Gegensatz, welcher dem Begriff der Aufsenwelt eben so zum Grunde liegt, wie jener subjective dem Bewufstseyn, als Gegensatz zwischen *Einheit* und *Vielheit* erscheinen müssen, und ein solcher ist der durch die ganze Natur ausgesprochene zwischen *Gesetz* und *Erscheinung*. — Das *All* in der *Mannigfaltigkeit* gedacht, giebt den Begriff der *Natur*, das *All* in der Einheit gedacht, giebt die Idee einer *Weltseele*, eines *Gottes*. In der ersten Form schauen wir das Universum an durch den Sinn, in der zweiten Form ahnen wir es durch die Vernunft.

Dasjenige aber, dessen *Wesen* die *Mannigfaltigkeit* selbst ist, wird eben deshalb auch mannigfaltig seyn müssen in *jeder* Beziehung, in *jeder* Anschauungsform, und folglich eben sowohl im *Raum* als in der *Zeit;* d. i. in der *Natur* (dem All als Mannigfaltigen) werden nicht nur unendlich vielfache Dinge erscheinen müssen, diese Dinge selbst können auch nicht durchaus beharren und sich gleich bleiben, sie müssen sich fortwährend umwandeln, auftauchen und untergehen, wenn im Gegentheil die innere Einheit der Natur in jeder Hinsicht beharrend und bleibend ist. Und so halten wir denn den Satz, dafs überhaupt nur das *Reale*, die *Erscheinung* endlich und wandelbar, hingegen das *Ideale*, das *Gesetz* nothwendig unveränder-

lich und ewig seyn könne und müsse, als hinlänglich begründet, und zugleich als genügend zur Beantwortung obiger Frage.

Scheint nun auch auf diese Weise die Frage über die *Nothwendigkeit* des Wechsels in den Naturerscheinungen genugsam erörtert, so bleibt doch noch die Frage über die *Möglichkeit* und *Wirklichkeit* eines solchen Wechsels zu berücksichtigen, indem man zwar voraussetzen möchte, dass irgend ein selbstständiges Naturwesen sich wohl immer fortbilden und erhalten, aber nicht aus freiem Antriebe sich zerstören könne; ungefähr wie ein Pendel, dessen Schwingungen einmal begonnen haben, eigentlich in Ewigkeit sich fortbewegen müsste, wenn es blos durch eigne Kraft fortwirken könnte, nicht fremde Kräfte sich ihm störend entgegenstellten. — Fragen wir also bestimmter: auf welche Weise kommt endlich die Zerstörung eines Organismus, von deren endlicher Nothwendigkeit wir überzeugt sind, zu Stande? so mögen wir schon aus dem kurz zuvor Erwähnten abnehmen, dass die *eigene innere* Kraft desselben wohl schwerlich die nothwendige Vernichtung herbeiführen, dass vielmehr nur die *Einwirkung des Aeussern* hinreichende Veranlassung derselben werden könne. — Werfen wir daher zunächst einen Blick auf die äussern Umgebungen individueller Wesen, so können wir abermals fragen: giebt es denn überhaupt in diesen letztern eine wahrhafte freie Selbstständigkeit, oder ist auch das freieste Individuum immer so sehr an seine Umgebungen gekettet, so sehr integrirendes Glied eines höhern Ganzen, dass vielleicht schon von diesem Standpunkte aus betrachtet, sein endliches Vergehen verständlich wird?

Man würde das Bestehen eines einigen, unermesslichen Weltorganismus läugnen, wenn man irgend ein Besonderes als gänzlich durch sich bedingt, und *ausser*

jenem Allgemeinen exiſtirend annehmen wollte, und ſchon aus dieſem Grunde kann alſo eine *abſolute* Selbſtſtändigkeit in der Geſchloſſenheit allgemeiner Natur nicht gedacht werden. Eben ſo wenig kann aber das Individuum einer gewiſſen *relativen* Selbſtſtändigkeit gänzlich ermangeln, da ohne eine ſolche ja überhaupt gar keine Individualität (Offenbarung innerer Einheit) möglich wäre, ſogar der höhere oder niedere Stand verſchiedener Einzelweſen, ihre gröſsere oder geringere organiſche Vollendung, nur danach abgemeſſen werden kann, ob dieſes eingeborene Geſetz, dieſe innere Kraft, mit gröſserer oder geringerer Deutlichkeit, durch eine gröſsere oder geringere Mannigfaltigkeit ihrer Erſcheinung hindurchleuchte.

Wo nun aber in irgend einem geſchloſſenen Ganzen ein einzelnes Glied mit ausgezeichneter Freiheit und Kraft hervortritt, wo durch dieſes Hervorheben zugleich ein ſtärkerer Contraſt mit jenem Ganzen bedingt wird, da wird in Folge dieſes Contraſts eine gewiſſe Wechſelwirkung zwiſchen beiden nicht ausbleiben, deren Ziel auf der einen Seite die Erhaltung der Individualität, auf der andern Seite Rückführung derſelben zur Totalität iſt, und es wird ſich vorausſehen laſſen, daſs ein ſolcher ungleicher Streit eines Allgemeinen und Beſondern nur durch Vernichtung des letztern beendigt werden könne.

Gilt nun dieſes zwar wohl von einer jeden individuellen Naturerſcheinung, ſo muſs es doch ganz vorzüglich von den κατ᾽ ἐξοχήν ſogenannten organiſchen Körpern, *den vegetabiliſchen oder animaliſchen Organismen*, zugegeben und verſtanden werden, als in deren Leben die innere Selbſtſtändigkeit immer klärer hervortritt, um im *Menſchen* zur höchſten Freiheit ſich zu entfalten, gegen welche daher aber auch die Rück-

wirkung allgemeiner Natur am bedeutendſten und zerſtörendſten gerichtet iſt.

Somit ſcheint nun aber auch die Frage über die Möglichkeit der Wiedervernichtung eines beſondern Geſchöpfs zureichend beantwortet, und zwar mittelſt der Deduction und Aufſtellung des Satzes: daſs eben ſo wie eines Theils die Manifeſtation des *Geſetzes* in der *Erſcheinung*, die *Schöpfung* einer unendlichen Mannigfaltigkeit beſonderer Weſen begründet, eben ſo andern Theils, der unmittelbar dadurch aufgeregte Gegenſatz und Kampf zwiſchen dem *Individuum* und der *Natur*, die *Vernichtung* dieſer Individuen herbeiführen, ihre ſelbſtſtändige Exiſtenz wieder aufheben müſſe.

Wenn nun aber das thieriſche Leben, wie jede individuelle Exiſtenz, fortgehender Kampf eines Beſondern und Allgemeinen genannt werden muſs, und wenn folglich in dieſem Leben nothwendig eine zwiefache Thätigkeit unterſchieden werden kann, nämlich eine *egoiſtiſche*, wo das Individuum ſich Aeuſseres unterwirft und aneignet, und eine *univerſelle*, wo es Inneres der Aufsenwelt zuzukehren und zu opfern genöthigt wird, ſo muſs es ferner für unſern Zweck von beſonderm Intereſſe ſeyn, zu unterſuchen, in welchen Syſtemen und Organen des Thierkörpers, die eine oder die andere Thätigkeit vorwalte. Jede derſelben wird nämlich für Wachsthum, Reproduction und Lebensdauer von ganz verſchiedener Bedeutung ſeyn, indem die *egoiſtiſche* der Exiſtenz ſich eben ſo günſtig, als die *univerſelle* ihr ſich feindlich erzeigen wird; und daher dann zunächſt einige Worte über die Unterſcheidung der verſchiedenen organiſchen Syſteme im Thiere überhaupt.

So wenig wir aber berechtigt ſind, im Anſchauen des Thierlebens die beſondern Manifeſtationen deſſel-

ben sehr zu trennen und zu vereinzeln, so sehr wir immer daran festhalten müssen, dass die Grundbedingung eines solchen Lebens nicht in diesem oder jenem besondern Theile, sondern einzig und allein in der innigen Verbindung aller dieser Theile und Kräfte *zum Ganzen* gefunden werden könne: so ist es doch nicht nur zu entschuldigen, sondern sogar nothwendig, dass wir auch den lebendigen thierischen Organismus, zum Behuf verstandesmässiger Erkenntniss, welche Betrachtung des Einzelnen fordert, für einige Zeit, und zwar bis wir uns zur Anschauung der Gesammtheit erheben können, dem ewig trennenden Vermögen des Verstandes unterwerfen, sobald nur die vorzunehmenden Abtheilungen auf hinreichenden natürlichen und philosophischen Gründen beruhen. Diesen Forderungen wird nun wohl durch die bereits ziemlich allgemein anerkannte Trennung in *vegetatives* und *animales* Leben, welche sich auf die Analogie der organischen Natur und auf Entwicklungsgesetze stützt, in einem vorzüglichen Grade entsprochen, und mit eben diesem Rechte glaube ich ferner in der erstern Sphäre die *Production der Gattung* von der *Fortbildung des Individuums* unterscheiden zu müssen, indem ich den erstern dieser Zwecke durch das *Geschlechtssystem*, den letztern durch *Dauungs-*, *Gefäss-* und *Athmungssysteme* erfüllt sehe. Eben so wie aber die individuelle Beziehung der vegetativen Sphäre in drei organischen Systemen sich ausspricht, so dann endlich auch die höhere dem Thiere ausschliefsend eigene *animale Sphäre*, und zwar im *Sinnen-*, *Nerven-* und *Bewegungssysteme*. — Jetzt, nachdem diese sieben besondern Glieder des thierischen Organismus, aus deren gesammter Wirksamkeit die Lebenskraft als Product hervorgeht, dargelegt worden sind, wird es nun weiter in Erwägung zu ziehen seyn, welche von diesen Systemen

die Lebensdauer und Reproduction des Individuums begünſtigen, welche andere dagegen ſich ihr ſtörend entgegenſtellen. Iſt es uns dann gelungen, hierüber etwas mit Sicherheit feſtzuſetzen, ſo wird ſich auch ferner bei irgend einer gegebenen Organiſation mit ziemlicher Beſtimmtheit der Stand der reproductiven Kraft im alſo organiſirten Individuum angeben und verſtehen laſſen, da es keines Beweiſes bedarf, daſs da, wo z. B. alle aneignenden egoiſtiſchen Thätigkeiten vorzüglich ausgebildet erſcheinen, Reproduction, Wachsthum und Lebensdauer mehr Energie und gröſseres Maaſs, als im entgegengeſetzten Falle, zeigen müſſen.

Stellen wir in dieſer Hinſicht zuvörderſt *vegetative* und *animale* Sphäre im Allgemeinen zuſammen, ſo ergiebt ſich ſchon aus dem Begriff jeder derſelben, daſs eigenthümlich nur die erſtere, welche namentlich die Exiſtenz des Organismus auf *reale* Weiſe begründet, von welcher die bereits in der Pflanze vorhandenen reproducirenden und deſtruirenden Proceſſe geübt werden, hier in beſondere Betrachtung gezogen zu werden verdiene; indem die letztere, die *animale*, welche mehr *idealen* Zwecken dient, für Reproduction, Wachsthum u. ſ. w. ziemlich gleichgültig ſeyn würde, wenn nicht gerade in ihr innere Einheit und Selbſtſtändigkeit beſonders kräftig hervorträte, nicht mittelſt derſelben das Individuum ſich eben beſtimmter der äuſsern Natur entgegenſetzte, ſtärkern Conflict mit derſelben erregte, ſo daſs alſo das animale Leben, bei einer mehr *univerſellen* Thätigkeit, der Reproduction u. ſ. w. hemmend entgegenſteht. *Nervenleben*, *Sinnesvermögen* und *Bewegungskraft*, werden deshalb in höherer Entwicklung durchaus dem Vegetationsprozeſs ungünſtig ſeyn, und da, wo nicht im eigentlich vegetativen Leben zugleich eine beſonders entwickelte ernährende

Kraft vorhanden, die Auflöfung des Organismus begünſtigen.

Vergleichen wir nun unter den Gliedern der *vegetativen Sphäre* wiederum zunächſt das *Geſchlechtsſyſtem* mit den auf *Vegetation des Individuums* ſich beziehenden *Syſtemen*, ſo werden wir abermals nur die letztern für Wachsthum und Reproduction thätig erblicken, da das erſtere faſt offenbar die Zerſtörung des individuellen Organismus bezweckt; denn Erzeugung und Fortpflanzung ſteht nothwendig mit individueller Exiſtenz im Widerſpruch, und hätte das Individuum unendliche Dauer, ſo wäre Fortpflanzung ohne allen Zweck. Demungeachtet verdient das Geſchlechtsſyſtem hier noch eine etwas genauere Unterſuchung, und wir werden ſie unternehmen, ſobald die Verhältniſſe des *Dauungs-*, *Gefäſs-* und *Athmungsſyſtems* in Bezug auf Fortbildung des Individuums etwas genauer erörtert ſind. — Welches unter dieſen Syſtemen nun vorzüglich die Reproduction wie das Wachsthum unterſtütze, bedarf wohl kaum der Frage, da eines Theils ſogleich das *erſtere* als ſolches ſich zu erkennen giebt, andern Theils faſt eben ſo beſtimmt im *letztern*, im *Athmungsſyſtem*, eine der nährenden Kraft der Dauungsfunctionen vollkommen entgegengeſetzte, zerſtörende, verflüchtigende ſich darſtellt, und endlich das *Gefäſsſyſtem*, als Verbindungsglied beider, ſowohl den ernährenden als zerſtörenden Prozeſs zu vermitteln beſtimmt iſt. Doch auch die einzelnen wichtigern Organe dieſer Sphären verdienen noch eine genauere Erwägung für unſern Zweck.

Im *Darmkanal*, als dem weſentlichſten Gliede des Dauungsſyſtems, iſt namentlich der obere Theil, bis zum Anfang des Dickdarms, und in dieſem obern Theil wieder die Gegend des Magens und Zwölffingerdarms als für Ernährung beſonders thätig zu be-

trachten; die untere Gegend des Darmkanals aber, der Dickdarm, welcher in die Sphäre des Geschlechtssystems herabsteigt, ja dessen Ausgang in vielen Thieren selbst Geschlechtshöhle wird, wirkt zum Zweck der Ernährung weniger, ja ist seiner Natur nach mehr ab- und aussondernd. Je kleiner daher dieser letztere, je grösser und thätiger das obere Stück des Darmkanals, namentlich Magen und Magendarmshöhle ist, um so günstiger für zweckmässige Assimilation aufgenommener Nahrung; jemehr hingegen die Thätigkeit der untern Darmgegend vorherrscht, um so mehr muss Reproduction und Wachsthum gefährdet werden.

Die *Absonderungsorgane*, welche den Darmkanal umgeben und zum Dauungssystem gehören, wirken zwar als *Absonderungsorgane*, welche gleich den Athmungsorganen, deren Nachbildungen sie zum Theil sind, Stoffe dem Körper entziehen, dem Ernährungsgeschäft entgegen; insofern aber hier das Abgesonderte selbst wieder nothwendige Bedingung, oder doch Beförderung des Dauungsprozesses wird, sind *Schleimdrüsen*, *Mund-* und *Bauchspeicheldrüsen*, so wie die *Leber* nebst der die Gallenabsonderung unterstützenden *Milz* allerdings der Ernährung günstig und als den Reproductionsprozess befördernd zu betrachten, obgleich ihre *gesteigerte* Thätigkeit, zumal wenn die Secretionen dem Körper verloren gehen, wenn die Organe folglich als reine Absonderungsorgane erscheinen, nothwendig dem Ernährungsprozess entgegen wirken musste.

Anlangend die Organe des *Athmungssystems*, so ist als deren wichtigstes und ursprüngliches die gesammte *Körperoberfläche* zu betrachten, welche in tiefern Thierklassen als äussere abscheidende Schleimhaut, der innern einsaugenden des Darms rein entgegengesetzt ist, allein auch in höhern Organismen durch

fortgehendes Ausſtoſsen elaſtiſcher oder tropfbarer Flüſſigkeiten die Maſſe organiſchen Stoffs ſtätig vermindert, inſofern folglich der Ernährung entgegenſteht, und obſchon ſie, bei übrigens normalem Stande, eben ſo nothwendig zur Exiſtenz des Individuums durch Befreiung von Ueberflüſſigem hinwirkt, als ernährende Organe durch Herbeiführung des Nothwendigen, ſo ſehen wir doch bei übermäſsiger Thätigkeit des Hautſyſtems, oder bei gehemmter Dauungskraft, die Aſſimilation und Reproduction ſchnell untergraben werden. — Was nun von der Körperfläche im Allgemeinen gilt, das wird auch von den aus ihr ſich entwickelnden Gebilden, als den *Haaren* und *Federn*, namentlich aber von *Kiemen*, *Luftröhren* und *Lungen* gelten, weſshalb wir denn ſpäterhin bei Thieren, wo die letztern Organe ſich vorzüglich ausgebildet haben, oder in Zuſtänden, wo die Thätigkeit derſelben beſonders hervorſpringt, immer einen ausgezeichnet niedrigen Stand der Reproduction antreffen werden.

Das *Gefäſsſyſtem*, deſſen Zweige das *Athmungs-* und *Dauungsſyſtem* mit einander vereinigen, wird, auch in der hier zu nehmenden Rückſicht, die Wirkſamkeit beider in ſich verbinden müſſen, und wir ſehen daher einmal, wie theils durch ſolche Gefäſse, welche Nahrung aus dem Dauungsſyſtem auffaugen und in die Blutmaſſe überführen (*Vaſa chylifera*), theils durch *Arterien*, welche die plaſtiſchen Stoffe den Organen zuführen, die Reproduction des Individuums hauptſächlich vermittelt wird; ein andermal hingegen, wie die eigentlichen *Lymphgefäſse* ſo wie die *Venen*, organiſchen Stoff im Körper aufnehmen, um ihn durch Athmungs- oder Abſonderungsorgane zulezt gänzlich auszuſtoſsen, und wie demnach dieſe Gefäſse der Reproduction entgegenwirken. Selbſt zwiſchen *kleinem* und *groſsem* Kreislauf des Bluts können wir hinſichtlich

der Reproduction unterſcheiden, indem der erſtere, als gänzlich dem Athmungsorgan angehörig, zum zweyten faſt in demſelben Verhältniſs ſteht, wie Athmungsſyſtem zum Dauungsſyſtem überhaupt.

Vom *Geſchlechtsſyſtem* iſt im Vorigen nur im Allgemeinen angegeben worden, daſs es der individuellen Reproduction entgegenwirke; jetzt ſind deſſen beſondere Organe noch etwas genauer zu betrachten. — Das Geſchlechtsſyſtem aber, welches eigentlich Wiederholung der ganzen vegetativen Sphäre iſt, inſoweit dieſe das Individuum beachtet, zeigt auch, wie dieſe Sphäre, zwei entgegengeſetzte Glieder. Beide ſtehen in demſelben Verhältniſſe zu einander, wie Lunge und Darm; es ſind die *Harnwerkzeuge* und die eigentlichen *Geſchlechtsorgane*. So wie im Fiſch, *Kiemenblätter* als eigentliches Athmungswerkzeug, und *Schwimmblaſe*, als Luftbehälter und Vorbild der Lunge, gefunden werden; wie im *Gallenſyſtem* ein ähnliches Verhältniſs in *Leber* und *Gallenblaſe* ſich darſtellt, ſo beurkundet die Wiederholung des Athmungsorgans im Geſchlechtsſyſtem ganz dieſelbe Bildung eines nach niedrigerm Typus organiſirten Athmungsſyſtems, und zwar durch das gleichzeitige Vorhandenſeyn von *Nieren* und *Harnblaſe*. Wie aber Athmung durch Verflüchtigung organiſchen Stoff zerſtört, ſo auch die Harnwerkzeuge durch Ausſcheidung in flüſſiger Geſtalt, und ſo iſt folglich auch die Thätigkeit dieſer Gebilde der Reproduction entgegengeſetzt. In den eigentlichen *Geſchlechtswerkzeugen* herrſcht mehr die darmartige Bildung, namentlich in den weſentlichen und bei niedern Thiergattungen alleinigen, d. i. in den weiblichen; daher ſie auch nicht ſowohl der Reproduction entgegengeſetzt ſind, als ſelbſt produciren, nur ein neues Individuum, und zwar auf Koſten des eigenen. Uebrigens wird individuelle Reproduction immer noch mehr

geſtört durch überwiegende Zeugungsfunction im *männlichen* Geſchlecht, als im *weiblichen*; denn männliches Zeugungsvermögen verhält ſich zum weiblichen wie animale Sphäre zur vegetativen überhaupt, und ſo muſs auch erſteres, eben ſo wie die geſammte animale Sphäre, der Reproduction ſtärker entgegenſtehen als das letztere; dieſes iſt *empfangend*, jenes *gebend*.

Welche Organiſation wird nun, nach allem bisher Erwogenem, die individuelle Reproduction am meiſten begünſtigen? welche im Gegentheil ſie beſonders ſtören?

Beſonders vorherrſchende Reproductionskraft, und in Folge davon längere Lebensdauer, lange fortgehendes Wachsthum, Gröſse des Körpers und ſelbſt Vermögen zur Wiedererzeugung gänzlich verlorener Glieder, wird um ſo gewiſſer gefunden werden müſſen, *a*) je niedriger der Stand der geſammten *animalen Sphäre* iſt, *b*) je weniger *Athmungsorgane* ſich entwickelt zeigen, *c*) je weniger *Venen* - und *Lymphſyſtem*, und der *kleine Kreislauf* ausgebildet ſind, *d*) je weniger die *Geſchlechtsfunction* prädominirt, und *e*) je weniger das *Harnſyſtem* ſich thätig erzeigt; da hingegen *f*) das *Dauungsſyſtem*, und in demſelben vorzüglich die Magengegend des Darmkanals, um ſo mehr ausgebildet ſeyn wird, und *g*) *Arterien* wie *Milchſaftgefäſse* durch beſondere Wirkſamkeit für individuelle Reproduction ſich auszeichnen werden.

Ein *Minimum reproductiver Kraft* wird hinwiederum da angetroffen werden, wo *a*) *animale Functionen*, *b*) *Athmung*, *c*) *Venen und Lymphgefäſse* ſo wie *kleiner Blutumlauf*, *d*) *Geſchlechtsthätigkeit* (namentlich *männliche*) und *e*) *Harnabſonderung* hervorgehoben ſind, wenn im Gegentheil *f*) *Darmſyſtem* und *g*) *ernährende Gefäſse* eine geringe Thätigkeit zeigen. Kürzere Lebensdauer, bald ſtillſtehendes Wachsthum,

herbeigeführt durch Gleichgewicht zwiſchen nährenden und zerſtörenden Wirkungen, ja ſichtbare Abnahme des Körpers, Folge überwiegender zerſtörender Thätigkeit, ſo wie das verlorene Wiedererzeugungsvermögen wichtigerer organiſcher Glieder, werden ſowohl Zeichen als Folgen einer ſolchen Organiſation genannt werden müſſen.

Ich gehe jetzt über zur Anwendung dieſer Sätze auf die Betrachtung theils verſchiedener Thiergattungen, theils verſchiedener Entwicklungszuſtände des thieriſchen Organismus, und endlich mehrerer krankhafter Veränderungen deſſelben.

Theilen wir die Geſammtheit verſchiedener Thiergattungen in ſieben Klaſſen, deren drei erſten die wirbelloſen Thiere, deren vier letztern die Thiere mit Rückenwirbeln angehören, und gehen wir dieſe Klaſſen in aufſteigender Linie kürzlich durch, ſo treffen wir zunächſt in der erſten Klaſſe, den *Zoophyten*, auf eine Organiſation, wo die vegetative Sphäre noch gänzlich das Uebergewicht hat, die animale Sphäre wenig ausgebildet, das Nervenſyſtem ſelbſt nur hin und wieder erſt angedeutet iſt, beſondre Athmungs- und Abſonderungsorgane noch gänzlich fehlen, und das einzige und zwar weibliche Geſchlechtsſyſtem, noch ein integrirendes Glied des Darmſyſtems darſtellt. Dabei ſind indeſs auch die nährenden Gebilde wenig entwickelt, der Darm iſt eine einfache Höhle, und Gefäſsſyſtem wie Nervenſyſtem, iſt nur in ſchwachen Andeutungen vorhanden. Wenn wir daher auch hier das Individuum noch nicht durch beſondere Körpergröſse und lange Lebensdauer ausgezeichnet ſehen, (obſchon die letztere wohl im Verhältniſs zum Körper mitunter beträchtlich genug iſt, da *Trembley* [1]) einen Polypen

1) *Trembley* Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire d'un genre de polypes d'eau douce, 1744. p. 238.

mehrere Jahre lang nährte) so zeigt sich dafür das Reproductionsvermögen derselben um so bekannter und bewunderter, ein Vermögen, von welchem *Trembleys* und *Cavolinis* Versuche mit *Polypen* und *Gorgonien* hinlängliche Beweise gegeben haben.

In der zweiten Klasse, in den *Weichthieren*, entwickelt sich zwar die animale Sphäre mehr, das Nervensystem ist vollständiger, öfters sind sogar einige Sinnesorgane vorhanden, und Bewegungswerkzeuge vervielfältigen sich. Dagegen ist aber das Dauungssystem gewöhnlich sehr ausgebildet, das Athmungssystem noch gröfstentheils, selbst in den vollkommensten Gattungen, z. B. den *Säpien*, auf Wasser- oder Kiemenrespiration beschränkt, und im Geschlechtssystem fehlen die Harnwerkzeuge, ja selbst die eigentlichen Geschlechtsorgane sind so wenig entwickelt, dafs oft noch die Geschlechter nicht getrennt gefunden werden. — Wir können aus einer solchen Organisation füglich auf hohen Stand der Reproductionskraft schliefsen, und angestellte Beobachtungen und Versuche sind im Stande, die Richtigkeit dieses Schlusses vollkommen ins Licht zu setzen. Anlangend die *Lebensdauer*, so fehlen zwar hier so wie bei den meisten Thiergattungen genauere Beobachtungen, allein es sind Gründe genug vorhanden, welche es aufser Zweifel setzen, dafs dieselbe wirklich sehr bedeutend seyn müsse. So sehen wir z. B. an den *Flufsmuscheln*, wenn sie geboren werden, äufserst zarte einfache Schälchen, welche sich vergröfsern, indem am Rande derselben sich fortwährend neue Ringe oder Schichten von Kalkmasse anlegen. Nimmt man nun auch an, dafs jährlich einige dergleichen Ringe gebildet werden, so mufs man doch, die grofse Zahl dieser Ringe in gröfsern Individuen erwägend, eine lange Lebensdauer dieser Thiere zugeben. Wir können zugleich hierbei bemerken, dafs auch das *Wachsthum* dieser Thiere

sehr lange, ja wahrscheinlich für immer fortgeht, und finden darin einen neuen Beweis von besonders kräftiger Vegetation. Was die *Schnecken* betrifft, so hat schon *Réaumur* ein ähnliches Bilden der Schale auch an ihnen bemerkt, und bereits *Swammerdam* [1]) schliefst aus diesem allmähligen Anwachsen auf ein hohes Alter dieser Thiere. Die bestimmteste Kenntnifs haben wir ferner über das Reproductionsvermögen verlorener Theile, welches den Weichthieren in hohem Grade eigen ist. So haben schon die ältern Naturforscher das Wiedererzeugen verlorener Arme in den *Säpien* gekannt, und in *Schnecken* haben mehrere Beobachter gesehen, dafs selbst der abgeschnittene Kopf, zugleich mit den Fühlhörnern, sich regenerirte [2]). Was endlich die *Körpergröfse* betrifft, so ist auch diese bedeutend, indem man *Muscheln* findet, deren Gewicht 5 — 600 Pfund beträgt, und auch mehrere *Säpiengattungen* eine aufserordentliche, ja einige vielleicht eine riesenhafte Gröfse erreichen.

In der dritten Thierklasse, welche ich nach *Oken's* Vorschlag als *Gliederthiere* bezeichnen möchte, entwickelt sich das im Wasser erzeugte Geschöpf immer bestimmter zum Luftthier; doch nur allmählig, und zwar in drei Ordnungen: *Würmer*, *Krustenthiere* und *Insekten*, welche den drei verschiedenen Zuständen des vollkommenen Insekts entsprechen, und deren Structur daher selbst hinsichtlich der Vegetationskraft ihres Organismus, äufserst verschieden ist.

Anlangend die Ordnung der *Würmer*, so herrscht in ihrer Organisation, fast noch mehr als in den Weichthieren, ein Verhältnifs der Systeme, welches das Hervortreten bedeutender reproductiver Kräfte begünstigt.

---

1) Bibel der Natur. 1752. S. 51.

2) *Blumenbach* Handbuch der Naturgeschichte S. 31.

Das *Darmſyſtem* nämlich iſt vorzüglich entwickelt, die *animale* Sphäre hingegen um ſo weniger; als *Athmungsorgan* finden wir blofs die äufsere Fläche des Körpers, und das *Geſchlechtsſyſtem* iſt nur inſofern mehr ausgebildet wie in der erſten Ordnung der *Weichthiere*, indem ſchon häufig völlig getrennte Geſchlechter vorkommen. Ueber *Lebensdauer* und *Wachsthum* der Würmer fehlen übrigens genauere Beobachtungen wieder faſt gänzlich; nichts deſto weniger dürfte jedoch weder langes Leben, noch langſames und lange fortgehendes Wachsthum derſelben in Zweifel zu ziehen ſeyn, da man einmal, z. B. bei *Regenwürmern* und *Blutegeln*, wenn ſie mehrere Monate oder noch längere Zeit aufbewahrt werden, nur ſehr geringe Gröſsen-Veränderung wahrnimmt, und daher ſchlieſsen mufs, dafs, bis ſie ihre äufserſte Gröſse erreichen, gewifs ein beträchtlicher Zeitraum verſtreichen werde, da ferner die lange Dauer von Wurm- und zumal von Bandwurmkrankheiten ebenfalls eine lange Lebensdauer dieſer Würmer beweiſt, und zwar eine Lebensdauer, während welcher ſie an Gröſse ſtets ſo zunehmen, dafs z. B. *Bandwürmer* von 60 — 80 und mehreren Ellen gefunden worden ſind, und da man endlich auch *Würmer*, wie andere mit ſtarker Reproductionskraft begabte Thiere, in geſprengten Steinblöcken angetroffen hat [1]).

Zuletzt bemerke ich noch, dafs in vielen *Würmern* auch ein beträchtliches Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile gefunden wird, welches beim *Regenwurm*, und beſonders beim *Waſſerſchlängelchen* (*Nais*) ſo bedeutend iſt, dafs aus jedem gröſsern Stück des Körpers, wie beim Polyp, wieder ein Ganzes erwächſt [2]), und ſo ſtimmten denn auch die Lebenser-

1) *Smellie's* Philoſophie der Naturgeſchichte überſ. v. *Lichtenſtein*. Berlin 1791. 1. Th. S. 153.

2) *Oken's* Zoologie. S. 364.

ſcheinungen *dieſer* Thiere mit ihrer Organiſation vollkommen überein.

In der zweiten Ordnung der *Gliederthiere*, in den *Cruſtaceen*, findet ſich zwar *Nerven-*, *Sinnes-* und *Bewegungsſyſtem* etwas mehr als in voriger Ordnung entwickelt und die *Geſchlechter* erſcheinen durchgängig getrennt, dafür iſt aber der *Darmkanal* noch immer als überwiegendes Gebild zu betrachten, das *Gefäſsſyſtem* iſt äuſserſt einfach ohne beſondere *Lymphgefäſse*, und namentlich ſind die *Athmungswerkzeuge* noch einzig Kiemen, und gröſstentheils auf Waſſerreſpiration beſchränkt. Wir beobachten daher auch noch an dieſen Thieren ſtarkes Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile, beträchtliche Lebensdauer, fortgehendes Wachsthum, und mitunter bedeutende Körpergröſse. So iſt von den *Krebſen* das ſchnelle Erneuern verlorener Scheeren u. ſ. w. bekannt, ſo weiſs man, daſs der *Fluſskrebs* erſt im dritten Jahre zur Begattung fähig, gegen 20 Jahr alt, und dabei von Zeit zu Zeit gröſser wird [1]), und endlich was Körpergröſse überhaupt anbelangt, ſo erreicht der *Molluckenkrebs* (Monoculus Polyphemus) eine Länge von 4 Fuſs.

Die dritte Ordnung der Gliederthiere wird nun durch die eigentlichen *Inſekten* gebildet, und obſchon auch hier noch mehrere Gattungen zum Typus der niedrigern Ordnungen zurückzukehren ſcheinen, ſo iſt doch im Gegentheil die Organiſation der höhern Gattungen von Allem, was wir bisher betrachteten, gänzlich unterſchieden, und wird nur in frühern Lebensperioden des Individuums, im Larven- und Puppenzu-

1) *Röſel* Inſektenbeluſtigungen, 3r Bd., 2r Th. Vom einheimiſchen Fluſskrebs.

ſtande, der der vorigen Ordnungen ähnlicher. — Was den Körper des vollkommnen Inſekts anbelangt, ſo finden wir darin nicht nur die *ſenſibeln* und *Bewegungsorgane* in beſondrer Entwicklung, ſondern namentlich ſind die *Athmungsorgane* in einem ſolchen Umfange wie durchaus bei keinem andern Thier entwickelt; unzählige Athemröhren durchziehen nämlich, anſtatt des faſt gänzlich verdrängten Gefäſsſyſtems, alle Theile des Körpers und verwandeln ſo gewiſſermaſsen das ganze Thier in eine ſich frei bewegende, und ſich fortpflanzende Lunge. Selbſt der Darmkanal iſt in vielen vollendeten Inſekten äuſserſt klein, ja mehrere nehmen nach der letzten Verwandlung durchaus keine Nahrung mehr zu ſich, und da nun ferner auch ſtatt eines die Reproduction vermittelnden *Gefäſsſyſtems* ein einziges überall geſchloſſenes Rückengefäſs übrig iſt, da demohnerachtet noch mehrere Abſonderungsorgane vorhanden ſind, und vorzüglich auch das *Geſchlechtsſyſtem*, deſſen Function oft einziger Zweck eines ſolchen ganzen Thierlebens zu ſeyn ſcheint, höchſt ausgebildet iſt, ſo muſs aus dem Verhältniſs aller dieſer Syſteme untereinander ein ſolcher Stand der Vegetationskraft hervorgehen, welchen wir ſchon weiter oben als das Minimum derſelben bezeichneten. Daher denn nun das ſehr *kurze Leben* vollkommner *Inſekten* (niedrigere Gattungen, z. B. die *Spinnen*, welche den *Cruſtaceen* ſich nähern, leben ſchon weit länger), deren ganze Lebenszeit ſich oft nur auf die Begattungszeit einſchränkt, daher ihr ſchwaches Wachsthum, welches (die ſchnelle Vergröſserung [1]) einzelner Theile, z. B. der Flügel, nach der letzten Verwandlung ausgenommen) faſt = o iſt,

1) Daſs auch dieſs eigentlich nur ein ſcheinbares Wachsthum ſey, hat bereits *Réaumur* erwieſen.

daher die verlorene Reproductionskraft, daher endlich auch die geringe Körpergröfse aller eigentlichen *Inſekten*. Was indeſs von dem vollkommnen *Inſekt* gilt, gilt weit weniger von der *Larve* und *Puppe*; im *Larvenzuſtande* nämlich iſt der Darmkanal mehr ausgebildet, das Thier ſelbſt nimmt gewöhnlich viel Nahrung zu ſich (einige Raupen verzehren in 24 Stunden das dreifache ihres Gewichts an Futter), namentlich aber iſt das Geſchlechtsſyſtem noch gänzlich unthätig, ja erſt in einzelnen Andeutungen vorhanden, und ſo wird es denn erklärlich, wie hier das Thier ſchnell wachſen und längere Zeit leben kann. So wächſt z. B. die Made einer *Schmeiſsfliege* 24 Stunden nach dem Auskriechen um das 155fache ihres erſten Gewichts [1]), und ſo lebt die Larve des *Maikäfers* bekanntlich 4 Jahr als Engerling unter der Erde. Ja wir ſehen aus demſelben Grunde auch vollkommne Inſekten, z. B. *Käfer*, längere Zeit leben, wenn ſie von der Paarung abgehalten werden. Was den *Puppenzuſtand* betrifft, ſo iſt dieſs ein tiefer Schlaf, und hier, wo höheres thieriſches Leben und Geſchlechtsfunction gänzlich ruht, und ſelbſt das Athmungsgeſchäft weniger lebhaft iſt, muſs ebenfalls Reproduction, und vorzüglich Ausbildung der innern Organiſation, auf Koſten des früher im ſogenannten Fettkörper angehäuften Bildungsſtoffs, leichter von Statten gehn.

Wir kommen jetzt zur Unterſuchung der Thiere mit Rückenwirbeln, und können hier gleich anfänglich im Allgemeinen bemerken, dafs in Folge der ſtärkern Entwicklung aller zur *animalen* Sphäre gehörigen Gebilde, jenes bewundernswürdige Vermögen, nicht nur verlorene Theile vollkommen zu reproduciren, ſondern

1) *Blumenbach's* Naturgeſchichte. S. 309.

aus jedem solcher Theile selbst wieder ein vollständiges Ganze zu bilden, in dieser zweiten grosen Abtheilung des Thierreichs durchaus nicht mehr in dem Maase beobachtet werde, wie wir es in niedrigern Gattungen so häufig gefunden haben. Demohnerachtet zeigt auch hier wieder die Energie der Vegetationskraft nach dem jedesmaligen Verhältnis organischer Systeme in den verschiedenen Klassen, äuserst verschiedene Grade.

Was zunächst die Klasse der *Fische* betrifft, so sind hier die *fensibeln* Organe noch immer in ihrer Ausbildung bedeutend zurück, der Körper entbehrt selbst, gleich einem frühzeitigen menschlichen Embryo, wirkliche äusere Gliedmasen, ferner wird die *Respiration* noch durchgängig mittelst der Kiemen vollzogen, ist demnach Wasserrespiration, und folglich unvollkommner als in allen höhern Klassen. Dagegen ist nun das *Dauungssystem* besonders entwickelt, die Bauchhöhle ist der bedeutendste Raum des Körpers, im *Lymphsystem* fehlen noch Drüsen und Klappen, der *kleine Kreislauf* des Bluts macht noch mehr einen integrirenden Theil des *grosen Kreislaufs* aus, und was endlich das *Geschlechtssystem* anbelangt, so sind zwar die Geschlechter hier, wie in allen Thieren mit Rückenwirbeln, durchgehends getrennt, doch findet eine wirkliche Paarung nur in wenigen Gattungen Statt. Eben so sind zwar auch die Harnwerkzeuge von nun an immer in den *Vertebraten* vorhanden, doch auch ihre Bildung ist hier insofern noch sehr unvollkommen, da eine eigentliche Harnblase nur höchst selten gefunden wird. Als Resultat dieser Organisation ist es zu betrachten, wenn wir an diesen Thieren *beträchtliche Lebensdauer*, fortgehendes *Wachsthum*, und häufig, zum Theil in Folge dieses letztern, ausserordentliche *Körpergröße* wahrnehmen. So ist z. B. bekannt, dass Hechte ein Alter von mehr als 200 Jahren erreichen können, wobei auch die

Gröfse derselben fortwährend zunimmt [1]), dafs *Karpfen*, welche im 3ten Jahre gewöhnlich 6 Zoll lang, und gegen das 6te Jahr zum Laichen völlig geeignet sind [2]), wohl 100 Jahr alt werden, und dann eine Länge von mehr als 2 Ellen erlangen können [3]), und dafs *Aale* mitunter eine Schwere von 20 Pfund durch hohes Alter erreichen [4]). Es ist übrigens merkwürdig, wie ein solches Fortwachsen des Körpers in den Fischen, selbst durch die Bildung ihres Skelets begünstigt wird, indem hier die einzelnen Knochenstücke z. B. des Kopfs, nicht sowohl durch fest in einandergreifende Näthe verbunden sind, sondern vielmehr schuppenartig an und über einander liegen; dabei ist es mir jedoch zweifelhaft, ob auch die höhern sensibeln Gebilde, namentlich Hirn, Rückenmark und Sinnesorgane, an diesem Wachsthum Theil nehmen, oder ob sie nicht vielmehr (wie dies ja auch im Menschen der Fall ist) früher zu wachsen aufhören [5]), ja ob nicht vielleicht, in Folge eben dieses Misverhältnisses, welches durch das zeitigere Nachlassen des Wachsthums in jenen Gebilden, im Vergleich mit dem fortgehenden Anwachsen anderer Theile, herbeigeführt wird, endlich nothwendig das Erlöschen aller Lebenskraft, der Tod eintreten müsse? — Eine Frage, welche wohl noch weitere Nachforschungen verdienen möchte.

---

1) Es wird dies namentlich durch einen vom Kaiser Friedrich II mit einem Ringe versehenen Hecht bewiesen. S. *Ruyschii* Theatrum animalium. Amstelod. 1718. T. II. p. 154.

2) Auszug aus *Krünitz* Encyclopädie von *Schütz*. Berlin 1790. IX. Thl. (*s. Karpfen*).

3) *C. Gesner* de natura piscium. Frankf. 1620. p. 309.

4) *Ruyschii* Th. a. T. II. p. 81.

5) Wenigstens fand ich bei gröfsern Fischen die Schädelhöhle zum Hirn immer weit gröfser, als bei jüngern, wo das Hirn den Schädelraum weit bestimmter ausfüllt.

Anlangend ferner die Klaſſe der *Amphibien*, ſo gilt von dieſen noch ziemlich daſſelbe, was von den Fiſchen geſagt worden iſt; denn obſchon *ſenſible Organe* ſich bereits hier ſtärker entwickeln, *Bewegungsorgane* allmählich ausgebildet werden, ſo iſt doch das *Verdauungsſyſtem* immer noch vorwaltend thätig, das ihm entgegenſtehende *Athmungsſyſtem* aber, obſchon nun Luftathmung Statt findet, um wenig mächtiger als bei der Kiemenathmung, indem noch nicht die ganze Blutmaſſe durch die Lungen getrieben wird, vielmehr der kleine Kreislauf nur einen einzelnen kleinen Nebenzweig des groſsen ausmacht, und dieſer letztere daher auch ohne den erſtern beſtehen kann, ſo daſs Athmung hier allerdings noch weniger ſtetes Bedürfniſs iſt als im *Fiſch*, deſſen groſser Blutlauf ohne die Cirkulation durch die Kiemenblätter keinesweges beſtehen könnte. Die Lebenserſcheinungen hinſichtlich der Vegetationskraft, ſind daher auch hier faſt gänzlich dieſelben wie in der vorigen Klaſſe; wir beobachten bedeutende *Lebensdauer*, *langſame Entwicklung des Körpers*, ſo wie lange fortgehendes *Wachsthum*, und in Folge deſſelben *bedeutende Körpergröſse;* ja ſelbſt die *Reproductionskraft* für verlorene Glieder, welche in voriger Klaſſe gänzlich verſchwunden ſchien, tritt hier in einem nicht unbeträchtlichen Grade wieder hervor.

Hieher gehörige Beiſpiele zählt die Naturgeſchichte in Menge auf: ſo iſt die *Kröte* erſt im 4ten Jahre ſich fortzupflanzen fähig, lebt aber ſehr lange, denn man ſahe z. B. ein ſolches Thier einſt 36 Jahr lang in einem Hauſe [1]), ja das Vorkommen von *Kröten* in Steinblöcken, welches um ſo unbezweifelter iſt, da Kröten mit Gypsmörtel umgoſſen 15 Monate lebendig blie-

1) *De la Cepede's* Naturgeſchichte der Amphibien, überſetzt von *Bechſtein*; II. Thl. S. 441.

ben [1]), deutet gar auf ein unermefsliches Alter derfelben. Wenn übrigens bei diefen Thieren gerade keine bedeutende Vergröfserung des Körpers in den fpätern Lebensjahren zu bemerken ift, fo wird dagegen bei andern Gattungen ein felbft bis ins fpäteſte Alter fortgehendes Wachsthum um fo deutlicher wahrgenommen. So mifst z. B. ein eben aus dem Ei gekrochenes *Krokodill* 6 — 7 Zoll, ein 2 Jahr und 2 Monat altes etwa 20 Zoll [2]); bedenkt man nun, dafs diefes Thier eine Länge von 30 Fufs erreichen kann, und ferner, dafs jedes Thier fpäterhin langfamer wächft als in den frühern Jahren, fo kann man fich fchwerlich irren, wenn man daraus theils auf das Alter des Thiers, theils auf das fortgehende Wachsthum deffelben, weitere Schlüffe zieht; wefshalb denn auch fowohl ältere (z. B. *Ariftoteles* und *Plinius*), als neuere Naturforfcher (wie *Blumenbach* [3]) der Meinung gewefen find, dafs das Krokodill bis zu feinem Ende immer fortwachfe. — Endlich ift es auch von den *Schlangen* und *Schildkröten* bekannt, dafs fie eines hohen Alters fähig find [4]).

Die Klaffe der *Vögel*, zu deren Betrachtung wir uns nun wenden, bietet, wie in fo vielen andern Hinfichten, fo auch hinfichtlich der Vegetationskraft, mancherlei Analogieen mit den *Inſekten* dar. Namentlich finden wir im *Vogel*, wie im *Inſekt*, fowohl die *Bewegungswerkzeuge*, als die *Athmungsorgane*, welche auch hier zu den meiften Höhlen des Körpers Luft führen, in befondrer Vollkommenheit entwickelt, und wenn diefes einer Seits allerdings einen tiefern Stand

1) Ebendaf. S. 445.

2) De la Cepede; I. Thl. S. 403.

3) Handb. der Naturgefch. S. 29.

4) De la Cepede; I. Thl. S. 98. III. Thl. S. 31.

der Vegetationskraft zu bedingen scheint, so sehen wir anderer Seits die daraus folgenden Nachtheile wieder in etwas compensirt, theils durch die gleichzeitige Ausbildung eines *Gefäfssystems* (welches den Insekten gänzlich abging), theils durch ein kräftigeres *Verdauungssystem* (welches im vollkommnen Insekt gleichfalls sich wenig thätig erzeigte, da seine Wirksamkeit hingegen in der länger lebenden Larve um so beträchtlicher war), und endlich durch geringere *Fruchtbarkeit*, verglichen mit der der Insekten (so legt z. B. die Termitenkönigin [1]) innerhalb 24 Stunden gegen 80000 Eier; welcher Contrast gegen die Vermehrung irgend eines Vogels!). — Als Resultat dieser Organisation können wir hier die *schnelle Körperentwicklung*, das *bald aufhörende Wachsthum*, und die *geringere Gröfse*, bei einem übrigens nicht unbeträchtlichen *Lebensalter* anführen, und werden auch darin die Uebereinstimmung mit früher aufgestellten Sätzen nicht verkennen. Als hierhergehörige Beobachtung kann es z. B. gelten, dafs ein *Haushahn*, welcher im *ersten* Lebensjahre ausgewachsen und zeugungsfähig ist, 15 bis 20 Jahr lebt, so dafs folglich die Zeit des Wachsthums beinahe 20 mal durch die Lebensdauer übertroffen wird, ein Verhältnifs, welches auch bei den meisten übrigen Gattungen der Vögel als das gewöhnliche gefunden wird. Die Lebensdauer selbst ist übrigens verschieden; so leben *Nachtigallen* 17 — 18 Jahre, *Tauben* 22, *Gänse* gegen 80, ja *Adler*, *Papageyen* und *Raben* selbst gegen 100 Jahre [2]). — Uebrigens hat bekanntlich die Klasse der Vögel keine einzige Gattung aufzuweisen, deren *Körpergröfse*, mit

---

1) *Blumenbach's* Naturgesch. S. 387.

2) Versuch einer Geschichte und Physiologie der Thiere von *J. W. Link.* Chemnitz 1805. S. 317.

der der gröfsern *Fiſche*, *Amphibien* oder *Säugthiere* verglichen werden könnte.

Noch wäre nun die Klaſſe der *Säugthiere* zu betrachten übrig, da indeſs hier die Organiſation des *Menſchen* ſelbſt als Grundform und Repräſentant zu betrachten iſt, ſo ſcheint es für unſern Zweck hinlänglich im Allgemeinen anzumerken, daſs durch jenes ſchöne Gleichgewicht, welches hier unter den beſondern Syſtemen und Functionen herrſchend wird, auch der Vegetationskraft ein ſolches Maaſs geſetzt wird, wo zwar nicht mehr das immer fortgehende Wachsthum und die ſtarke Reproductionskraft der *Amphibien*, aber auch nicht mehr die auſserordentlich ſchnelle Entwicklung der *Vögel* beobachtet wird, ſondern die Zeit des Wachsthums ungefähr auf den vierten Theil geſammter Lebensdauer beſchränkt, und die Geſtalt endlich zwar nicht mehr durch ungeheure Gröſse, um ſo mehr aber durch beſtimmtes Ebenmaaſs ihrer Formen ausgezeichnet iſt. Merkwürdig iſt es indeſs, daſs bei den im Waſſer lebenden *Säugthieren*, z. B. *Delphinen*, *Seekühen* und *Wallfiſchen* die Vegetationskraft mehr Energie als in den Landthieren verräth, und zwar theils durch die auſserordentliche Fetterzeugung, theils durch die bedeutende Blutmaſſe dieſer Thiere, und endlich durch das wahrſcheinlich ſehr hohe Alter bei gewiſs lange Zeit fortgehendem Wachsthum des Körpers. So ſoll z. B. der *Delphin* gegen 300 Jahr alt werden [1]), und ſo ſcheint ſchon das Factum, daſs *Wallfiſche* von *der* Gröſse, wie ſie ſonſt zuweilen gefangen worden ſind, jetzt faſt gar nicht mehr vorkommen, deutlich zu erweiſen, daſs das Wachsthum dieſes Thiers zum wenigſten weit über die Jahre der Fortpflanzungsfähigkeit hinausreichen müſſe. Fragt man, in

1) *Ruyschii* Theatr. animal. T. II. p. 154.

wiefern wohl eine folche vorwaltende Vegetationskraft durch die Organifation begründet fey, fo dürfte nicht mit Unrecht anzunehmen feyn, dafs eines Theils die, faft eben fo wie im *Fifch* gehinderte *Glieder-Entwicklung*, andern Theils aber, die bei ftetem Aufenthalt im Waffer weniger denkbare *Hautausdünftung*, und endlich *felbft* eine unvollkommnere *Lungenathmung*, als die Folge des mehr fleifchigen Gewebes der amphibienartig langgeftreckten, von aufsen faft fackförmigen Lungen [1]), hinreichende Gründe diefer Erfcheinungen darbiete.

Nachdem auf diefe Weife Vegetationskraft und Organifation in verfchiedenen Thierklaffen verglichen worden find, bleibt es mir noch übrig, theils über die Entwicklungsgefchichte, theils über verfchiedene krankhafte Zuftände des *Menfchen* einige Bemerkungen hinzuzufügen, wobei hoffentlich noch manche Beftätigung früher aufgeftellter Sätze nachzuweifen feyn wird.

Was die *Entwicklungsgefchichte* betrifft, fo ftofsen wir hier gleich anfänglich auf die allerdings höchft wichtigen Fragen: woher das aufserordentlich fchnelle Wachsthum des Embryo? — und woher das allmähliche Nachlaffen und endliche Aufhören diefes Wachsthums nach der Geburt? — Es ift bekannt, dafs der Embryo im erften Schwangerfchaftsmonat um das 300,000fache an Gröfse gewinnt, wenn man den Anfang deffelben $\frac{1}{100000}$ Gran fchätzen will, dafs er ferner im zweiten Monat um das 48fache an Gröfse zunimmt, und dafs diefes Wachsthum dann immer mehr und mehr finkt, fo dafs auf jeden der übrigen Schwangerfchaftsmonate nur eine 15fältige Vergröfserung zu rechnen ift [2]); allein man wird den Grund eines folchen

1) *Blumenbach's* Handbuch der vergl. Anat. S. 247.

2) *Haller* Element. phyf. T. VIII. p. 302.

reifsenden Wachsthums wohl fchwerlich hinlänglich zu verftehen glauben, wenn man blofs die von *Haller* angeführten Urfachen berückfichtigt, welche er theils in einer verhältnifsmäfsig bedeutendern Gröfse und Reitzbarkeit des Herzens, in dem gröfsern Nervenfyftem (?), und in der gröfsern Anzahl von weichern und mehr ausdehnbaren Gefäfsen zu finden glaubt. Nehmen wir aber im Gegentheil Rückficht darauf, dafs der Embryo in feinen frühern Perioden durchaus nur *vegetirend* lebt, dafs alles höhere *animale* Leben im eigentlichen Sinne des Worts fchläft, dafs *Athmung* entweder gänzlich = o ift, oder fpäterhin durch eine Art von Kiemenrefpiration vollzogen wird, dafs felbft *Perfpiration* auf der Hautoberfläche bei dem in Flüffigkeit fchwimmenden Körper nur in geringerm Maafse vorhanden feyn könne, dafs endlich das *Gefchlechtsfyftem* hier noch gänzlich unthätig ift, und dafs dagegen dem Körper ein völlig aflimilirter unmittelbar zur Fortbildung geeigneter *plaftifcher Stoff* zugeführt wird, fo kann uns jene überrafchend fchnelle Entwicklung fchwerlich mehr befremden. Ja man dürfte wohl noch einen Grund diefer Erfcheinung mehr darin finden, dafs felbft das *Arterienfyftem* nothwendig früher exiftiren mufs, als das *Venenfyftem*, und dafs daher gewifs anfänglich mehr Blut zur Fortbildung des Organismus verwandt wird als fpäterhin, wo es durch die Menge der Venen gleichförmiger aufgefaugt und zum Herzen zurückgeführt wird. Ich halte es daher noch für einen intereffanten Gegenftand künftiger anatomifcher Unterfuchungen, auszumitteln, *welches Verhältnifs zurückführender Gefäfse zum Arterienfyftem, in den verfchiedenen, und namentlich in den frühern Lebensperioden des Menfchen und der Thiere gefunden werde?* —

Eben fo wenig dunkel fcheint mir ferner der Grund des fich gegen die Geburt, und fpäterhin, allmählich

vermindernden Wachsthums zu seyn; denn wenn wir beachten, wie nach und nach alle jene Systeme, welche individueller Reproduction entgegenarbeiten, mehr hervortreten, wie die *sensibeln* Organe erwachen, die *Bewegungswerkzeuge* geübt und ausgebildet werden, wie endlich eine immer vollkommnere *Luftathmung* eintritt, so muss wohl nothwendig die Vegetationskraft an Energie bedeutend verlieren, und zuletzt, wenn selbst das Geschlechtssystem zur vollen Thätigkeit gelangt, zu jenem Grade herabsinken, wo fernere Vergrösserung des Skelets, und somit auch der Gestalt, nicht weiter Statt findet, sondern nur im Innern des Organismus jener Stoffwechsel sich fortsetzt, welcher, indem der zerstörende Process nach und nach immer mehr über den schaffenden siegt, endlich den Tod selbst herbeiführt.

Noch ist es als besonders merkwürdig nicht zu übergehen, wie das Maass der Reproductionskraft und des Wachsthums in den verschiedenen Systemen und Gebilden von einer so bedeutenden Verschiedenheit gefunden wird, dass, wenn gewisse Organe schon sehr zeitig aufhören weiter gebildet zu werden, und dabei ein höchst geringes Vermögen zur Wiedererzeugung verlorener Theile besitzen, andere hingegen zu jeder Zeit an Stärke und Grösse zu- oder abnehmen können, ja selbst, gänzlich verloren, sich wieder zu erzeugen vermögen. Welche Organe nun aber zu der letztern, welche dagegen zur erstern Gattung gehören, wird leicht schon im voraus sich abnehmen lassen, wenn wir bedenken, dass das vegetative Leben gewiss eben auch nur in den Gliedern der *vegetativen Sphäre* eine besondere Höhe erreiche, eine Voraussetzung, welche durch nähere Untersuchungen mehr und mehr gerechtfertigt werden wird. So sehen wir das Wachsthum des edelsten aller zur animalen Sphäre gehörigen Organe d. i.

des *Gehirns*, nach den Beobachtungen der Gebr. *Wenzel* [1]) bereits im siebenten Lebensjahre in jeder Hinsicht vollkommen abgeschlossen, eben so dürfen wir um diese Zeit die Bildung der wichtigsten *Sinnesorgane*, der *Augen* und *Gehörwerkzeuge* als gröfstentheils vollendet betrachten, und wie endlich das *Skelet*, welches mit *Nerven*- und *Muskelsystem* in gleich enger Beziehung steht, durch das Aufhören seines Wachsthums jeder weitern Vergröfserung der Gestalt Gränzen setzt, ist bereits oben erwähnt worden. — Betrachten wir dagegen die *vegetativen* Gebilde, so finden wir kein einziges, dessen Ausbildung so zeitig, als die der höhern zur animalen Sphäre gehörigen Organe abgeschlossen wäre, ja wir sehen für mehrere, z. B. die unzähligen kleinen Lymph- und Blutgefäfse durchaus kein festes Ziel und Maafs gegeben, indem unter ihnen eben so leicht sich neue erzeugen (zumal bei Entzündungskrankheiten), als ältere vernichtet werden, indem ferner mittelst veränderter Thätigkeit derselben durch Anhäufung von Fett und Zellgewebe, oder durch deren Resorption, die gesammte Körpermasse, und zwar in jeder Lebensperiode, bald vergröfsert, bald verkleinert werden kann, indem endlich unter ihrer Mitwirkung selbst eine gewisse, wenn auch oft unvollständige Reproduction gröfserer verlorener Theile, oder wenigstens Ausfüllung und Heilung der bei einem solchen Verlust erhaltenen Wunden, zu Stande kommt. Endlich erinnere man sich der noch mehr untergeordneten Gebilde dieser Art, der Haare, Nägel, der Oberhaut, deren aufserordentliche Reproductionskraft den Stand dieses Vermögens im Pflanzenthier zu wiederholen scheint, und man wird darin einen neuen Beweis für die obige Annahme nicht verkennen dürfen.

---

1) De penitiori structura cerebri. Cap. XXVIII.

Doch wie der vorliegende Aufſatz überhaupt mehr dazu beſtimmt war, die Reichhaltigkeit des behandelten Stoffs anzudeuten, als zu erſchöpfen, ſo findet auch eine ausführlichere Betrachtung des geſammten Entwicklungsproceſſes, und der mannichfaltigen Erſcheinungen, welche während des ganzen Lebens rückſichtlich jenes ewigen Wechſels organiſcher Maſſe beobachtet werden, hier weiter nicht Zeit noch Ort, und es bleibt uns daher nur die Beachtung einiger beſonderen Krankheitszuſtände, deren Geſchichte auf die hier zu löſende Frage noch ein helleres Licht werfen könnte, rückſtändig.

Wir mögen aber bei den Krankheiten, deren hier noch kürzlich zu gedenken iſt, zunächſt in ſofern einen Unterſchied feſtſetzen, als bei einer Gattung derſelben Organe, welche der individuellen Reproduction entgegen wirken, in erhöhter Thätigkeit erſcheinen, oder wichtige vegetative Organe in ihrer Thätigkeit geſunken ſind, bei einer andern hingegen die Wirkſamkeit conſumirende Organe geſchwächt und erloſchen, oder die Thätigkeit mehrerer zur individuellen Reproduction hinwirkenden Organe abnorm geſteigert iſt; und werden zugeben müſſen, daſs, wenn die erſtere Gattung nothwendig als für das Individuum beſonders zerſtörend und verderblich anzuſehen ſey, die zweite hingegen die Vegetationskraft des Körpers zu einem bedeutenden Grade erhöhen muſs. So wie indeſs Organe für individuelle Reproduction überhaupt, in geringerer Anzahl, als die derſelben entgegenarbeitenden vorhanden ſind, wie ferner die letztern im Ganzen öfterer in erhöhter als in verminderter Lebensthätigkeit ſich zeigen, ſo kann es uns auch nicht verwundern, wenn wir den Krankheiten der erſten Gattung häufiger als den zu letzterer Gattung gehörigen begegnen.

Unter den zerstörenden Krankheiten verdient aber ganz vorzüglich die *Lungenschwindsucht* einer etwas ausführlichern Erwähnung. Es ist bereits neuerlich in einer interessanten Abhandlung von Dr. *Herholdt* [1]) darauf hingedeutet worden, wie nicht blofs die organische Zerstörung bei dieser Krankheit berückschtigt werden dürfe, sondern aufserdem noch manches mehr allgemeine Moment, und zwar vorzüglich eine veränderte Mischung des Bluts, welche dieser Verf. in eine stärkere Oxydation desselben zu setzen geneigt ist. Betrachtet man indefs die Sache näher, so ist leicht zu sehen, dafs damit noch das Wesentliche dieser krankhaften Erscheinung nicht gefafst ist, dafs es unmittelbar daraus noch nicht klar werden kann, warum bei solchem Leiden, selbst *ohne* bedeutenden Substanzverlust der Lungen, der Tod mit solcher Geschwindigkeit, begleitet von schneller Abzehrung und einem fortgehenden fieberhaften Zustande herannaht, da hingegen der Körper an andern Orten weit stärkern Substanzverlust und beträchtlichere Eiterungen mit weniger Nachtheil erträgt. Wenn wir dagegen uns daran halten, dafs Respiration eigentlich Verflüchtigungsprozefs sey, in welchem die Abhängigkeit individuellen Lebens vom kosmischen besonders hervortritt, dafs sie eben deshalb individueller Reproduction gerade entgegenstehe, welches sich in Betrachtung des verschiedenartigen Thierlebens so bestimmt nachweisen läfst, so mufs es wohl weit weniger befremden, dafs bei einer krankhaft aufgeregten Thätigkeit der Lungen, zumal wenn noch eine bedeutende für den individuellen Organismus zwecklose Absonderung hinzutritt, wenn

1) *J. D. Herholdt* über die Lungenkrankheiten und insbesondere über Lungenschwindsucht. A. d. Dänischen von Dr. *A. Schönberg*. Nürnberg 1814.

wenn ferner in Folge dieſer aufgeregten Lungenthätigkeit ein ſchnellerer Blutumlauf, wie häufigeres Zurückkehren der Blutmaſſe zu ihrem Verflüchtigungsheerd Statt findet, und wenn dadurch zwar ein ſehr hellrothes, aber nahrungsſtoffarmes Blut erzeugt wird, daſs, ſage ich, unter dieſen Umſtänden ſehr ſchnell ein ſolches Sinken aller Vegetationskraft herbeigeführt wird, wo endlich auch die eigentlich nährenden Gebilde, wie der Darmkanal, ihre Kräfte verlieren, und andere, ebenfalls der Reproduction an und für ſich widerſtrebende, wie die Hautfläche, ihre Thätigkeit vergröſsern, ſo daſs ſpäterhin Durchfälle und profuſe Schweiſse die Zerſtörung des Organismus vollenden helfen. Wahrſcheinlich wird ſich über die Lehre von den Lungenkrankheiten, will man dieſen Standpunkt berückſichtigen, noch manche Aufklärung finden laſſen; nur iſt hier der Ort nicht, weitere Betrachtungen der Art zu beginnen. Wir wenden uns vielmehr noch zu zwei andern Krankheiten welche ihrer ſchnellen Zerſtörung wegen ebenfalls den Aerzten bekannt, ja furchtbar geworden ſind, ich meyne, zu der *Ephidroſis* und dem *Diabetes*. Wenn in der erſtern abnorme Hautthätigkeit oft plötzlich hervortritt und ſchnell durch ungeheure Abſonderungen den Tod herbeiführen kann, ſo erſcheint hingegen in dem letztern eine nicht minder gefährliche und zerſtörende Thätigkeit der Harnwerkzeuge, als derjenigen Organe, welche im Geſchlechtsſyſtem die Athmungsorgane wiederholen, und ſo läſst ſich alſo abermals in beiden Krankheiten das eigentliche Verhältniſs der afficirten Organe zur individuellen Reproduction ſehr deutlich erkennen. Es gehören ferner hierher die *Leiden der Reproduction in Folge überwiegender Senſibilität* und deren Gipfel, die *Phthiſis nervoſa*, ferner *Diarrhöen* und *Ruhren*, in Folge abnorm erhöhter Thätigkeit des Dickdarms, ferner

Ptyalismus, *Gonorrhoe*, *Galactirrhoe* und alle *krankhaft vermehrten Abſonderungen*, deren Producte jetzt für den Organismus als verloren und zwecklos erſcheinen, und deshalb zu ſeiner Zerſtörung mitwirken. Eben ſo iſt auch, in derſelben Hinſicht, jede beträchtliche *Eiterung* hierher zu zählen, und endlich müſſen auch diejenigen Reproductionskrankheiten hier erwähnt werden, welche durch die übermäſsig hervortretende *Geſchlechtsfunction* bei beiden Geſchlechtern, vorzüglich aber beim männlichen Geſchlecht, ſich einfinden. — So wie nun bei allen dieſen Krankheiten die Vegetationskraft *indirect* zerrüttet wurde, ſo kann ſie bei andern auch *direct* geſtört werden, indem die wichtigſten reproductiven Functionen ſich verletzt zeigen; und hierher mag man etwa die mancherlei *Leiden der Verdauung*, die *Störungen der Chylusbereitung*, die *Affectionen der Chylusgefäſse*, die *Scroſeln* u. ſ. w. rechnen.

Verſtärkung des Reproductionsprozeſſes bis zum Uebermaaſs, als wodurch die zweite Gattung der Reproductionskrankheiten begründet wird, kommt zwar als *allgemeiner* krankhafter Zuſtand, aus früher berührten Urſachen im Ganzen ſeltner vor, und wird auch weniger leicht die Form einer Krankheit annehmen, ſondern eher durch Bereitung einer dicken und nahrungsſtoffreichen Blutmaſſe, oder durch Erzeugung einer ungewöhnlichen Fettmaſſe, Veranlaſſung zu andern Krankheiten geben; um ſo häufiger ſehen wir dagegen *örtliche* Leiden durch *krankhaft überwiegende Productivität*, namentlich der *Arterienenden*, begründet, und es gehören hierher nicht nur die vielfachen Arten von *Afterorganiſationen*, ſondern eben ſo beſtimmt die ganze groſse Klaſſe örtlicher *Entzündungen*, Krankheiten, in denen, bei genauerer Betrachtung, ein ſtetes plaſtiſches Beſtreben durchaus nicht zu verkennen iſt.

Die abnorm *gesteigerte Productivität* kann übrigens eben so wie die abnorm verminderte, theils direct, theils indirect bedingt werden. Ersteres geschieht durch eine unverhältnifsmäfsig reichliche Ernährung, letzteres hingegen wird durch Hemmung consumirender Prozesse erreicht, und es gehört zu letztern Veranlassungen theils zu wenige Muskelbewegung, theils niedriger Stand der Sensibilität und psychischen Kraft, theils Hemmung der Geschlechtsfunction (etwa durch Castration); ja es fragte sich wohl: ob in den Fällen, wo Menschen während einer sehr langen Zeit alle Nahrung entbehren konnten, das Fortbestehen des Reproductionsprozesses nicht blofs durch eine gehemmte Aussonderung der Haut, Lungen, Nieren u. s. w. möglich wurde?

Doch diese Untersuchungen haben sich nun über die wichtigsten aller der Gegenstände verbreitet, welche im Bereich jener Frage lagen, deren Beantwortung hier, wo nicht gegeben, doch wenigstens versucht werden sollte, und so bleibt denn dem Verfasser nur zu wünschen übrig, dafs ein so ergiebiges Feld künftig eben so von andern Forschern nicht unbearbeitet bleibe, und demnach, wenn auch nicht diese Abhandlung, doch deren Gegenstand einer ernsten Berücksichtigung sich erfreue.

II.

Untersuchungen über das Athmen.

Von Nasse.

Schwerlich giebt es einen Theil der Physiologie, der die Lehre vom Athmen an Verwirrung übertrüfe, was, wie wohl jeder Unbefangene eingestehen mufs, bei dem dermaligen Zustande der Le-

bensnaturlehre nicht wenig gesagt ist. Für andere Vorgänge des thierischen Körpers ist man doch wenigstens über einige Hauptannahmen eins; es sind gewisse Vermuthungen einmal in den Büchern gäng und gäbe geworden; über das Athmen hat hingegen bei uns Deutschen fast jeder Schriftsteller, der in der letzten Zeit davon handelte, seine eigene Meinung; was der eine im Widerspruch mit seinem Vorgänger jetzt behauptet, wird von dem nächstfolgenden wieder als unhaltbar verworfen, der dann wieder von dem, was zwischen Luft und Blut in den Lungen vorgehe, seine eigene zu gleichem Schicksal bestimmte Lehre aufstellt. Die das Athmen (allein oder nebenbei) abhandelnden Schriften der letzten acht Jahre von *Wilbrand* [1]), *Nitzsch* [2]), *Brandis* [3]), *Mehes* [4]), *Creve* [5]), *Bartels* [6]) und *Sprengel* [7]) liefern die Belege hiefür.

Unstreitig wäre zu wünschen, dafs es mit einem so wichtigen Theile der Physiologie, als die Lehre vom Athmen ist, besser stehen möchte. Athmen ist die eine Hauptbedingung, der äufsere Faktor der steten Lebenserzeugung; mit seiner Erforschung mufs die Physiologie beginnen, wenn sie das Leben in seiner Entstehung erfassen will. Sollen wir in der Lehre von der Verrichtung des Blutes, von der Ernährung, von der Muskelthätigkeit und von der höchsten Aufgabe der Physiologie, dem Räthsel des Nervenlebens, einen Schritt vorwärts thun, so mufs uns die Einsicht in den Athmungsvorgang den Weg dazu bahnen. Sähen wir hier klar, so wäre Hoffnung, dafs auch anderswo für die Erkenntnifs nicht blofs des gesunden, sondern auch des kranken Zustandes, das alte Dunkel einige Lichtstrahlen empfinge.

---

1) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation; 1807.

2) Comment. de respir. animalium; Vitebergae 1808.

3) Pathologie; 1808. S. 317 ff.

4) De respirat. animalium comment. 1810.

5) Vom Chemismus der Respiration; 1812.

6) Die Respiration; Breslau, 1813. S. 291 ff.

7) Commentarius de partibus quibus insecta spiritus ducunt; 1815.

Dafs nun gerade in der Lehre vom Athmen der Kampf der Meinungen fo grofs ift, erfcheint um fo auffallender, da eben diefe Lehre, Dank fey es dem Fleifse trefflicher Chemiker und Phyfiker, vorzugsweife vor andern Zweigen der Phyfiologie an genau erforfchten Thatfachen reich ift, fo dafs es hiernach fcheinen follte, es müffe vor Allem für fie eine minder wankende, dem Wechfel der Meinungen entzogene Erkenntnifs gewonnen feyn. Zwar finden wir von dem, was hier über den reichen Vorrath von Thatfachen zum Behuf der Lehre vom Athmen ausgefagt worden, in einer neueren über diefe Lehre erfchienenen Schrift gerade das Gegentheil behauptet, und der Verfaffer diefer Schrift hält es, des von ihm an folchen Thatfachen vorgefundenen Mangels wegen, fogar für ein Bedürfnifs des vom Athmen handelnden Phyfiologen, dafs derfelbe zuweilen einen kleinen Vermuthungsfprung wage, wie es denn in der That an folchen Sprüngen, kleinen und grofsen, keineswegs gefehlt hat; aber die Schriften der Beobachter widerlegen jene Behauptung und zeigen, dafs diefes vermeinte Bedürfnifs eben nur ein vermeintes war. Hat doch die Lehre vom Athmen zufolge der durch genau forfchende Chemiker und Phyfiker für fie angeftellten Verfuche und Beobachtungen vor andern Zweigen der Phyfiologie felbft den fo wichtigen Vortheil voraus, dafs fie ihren Gegenftand feinen Hauptpunkten nach bereits der Rechnung unterwerfen, und auf diefe Weife wenigftens den Anfang zu dem Verfahren machen kann, das bekanntlich der Chemie in der letzten Zeit fo grofsen Nutzen gebracht hat, und welches, in die Behandlung der Phyfiologie aufgenommen, der echten in gleichem Maafse förderlich feyn müfste, als der fchlechten verderblich. Es gilt blofs, jene Thatfachen in den Schriften der Beobachter aufzufuchen, fie unbefangen zu vergleichen, und erft auf diefe Vergleichung aller die Entfcheidung zu bauen. Das haben nun aber die neuern Schriftfteller über das Athmen nicht gethan; man unterliefs es, den vollen Vorrath der über diefe Verrichtung gefammelten Erfahrungen zu benutzen, brauchte immer nur einen Theil derfelben, ja zuweilen nur eine einzelne zur Begründung feines Urtheils, und fo entftand denn nach der Verfchiedenheit der Thatfachen, worauf die angeblichen Entfcheidungen

gebaut wurden, jener auffallende Kampf und Wechsel der Meinungen.

Aber dürfen wir hoffen, dafs auch die zahlreichsten Thatsachen, welche man auf chemischem Wege theils an der ausgeathmeten Luft, theils an dem Blute erforscht hat, uns Aufschluss geben über einen Vorgang, der in einem lebenden Körper, wenigstens an der Oberfläche desselben, geschieht? Der zuvor gedachte Schriftsteller über das Athmen hat diese Frage verneint; die Chemie, behauptet derselbe, die blofs mit dem, was greifbar, beschäftigt sey, könne uns von dem im lebenden Körper, wo das Unwägbare herrsche, Geschehenden nichts Genügendes lehren. Es scheint indefs nicht, dafs diese Behauptung auf überzeugenden Gründen ruhe. Die in den Lungen Statt findende Wechselwirkung zwischen Luft und Blut ist ein gegenseitiges Verändern der Mischungen beider Körper; sie geschieht unabhängig vom Einfluss der Nerventhätigkeit; ja sie ist von dem, was bei der Berührung von Luft und Blut aufser dem Körper vorgeht, durch kein bekanntes wesentliches Merkmal verschieden. Mischungsvorgänge vermag aber die Chemie zu erforschen. Welche electrische Spannungen und Spannungsveränderungen in den Lungen walten, zeigt sie uns zwar nicht unmittelbar; sie setzt uns aber in den Stand, den Antheil, den dergleichen Einflüsse an dem Athmungsvorgange haben könnten, aus den von ihr erforschten Mischungsveränderungen sicherer zu erschliefsen, als wir denselben je auf einem andern Wege kennen zu lernen hoffen dürfen. Freilich, nach den Behauptungen einiger Schriftsteller sollte man fast glauben, sie hielten die Farbe eines Körpers für ein zuverlässigeres Mittel zur Erkenntnifs von dessen Mischung, als die chemische Untersuchung. Es ist wahr, Stoffe und Stoffverhältnisse, die im Blute, in der Luft nicht sind, weifst uns die Chemie nicht nach; aber eben darum wollen wir sie preisen, und nicht tadeln, weil sie dadurch in der Lehre vom Athmen zum Prüfstein wird für manches physiologische Schein- und Flittergold. Allerdings ist das unangenehm, dafs Chemiker und Physiker auf solche Weise bei der Entscheidung über das, was in den Athmungswegen zwischen Luft und Blut vorgeht, ein Wort mitzuspre-

chen haben; indefs bleibt uns denn nicht in der Lehre von der Muskel-, von der Nerventhätigkeit, von den Abfonderungen u. f. w. noch Raum genug für eine Fülle von Vermuthungen und Träumen, in die keine Seele einreden darf?

In der Voraufsetzung, dafs der Lehre vom Athmen eine prüfende Durchficht Noth thue, ift diefem Gefchäfte vor Kurzem bereits eine eigene Schrift gewidmet, und viel Scharffinn auf deffen Ausführung verwandt worden. Ueber das Bedürfnifs einer folchen Durchficht konnte kein Zweifel feyn; nicht blofs der bunte Wechfel der Meinungen forderte fie, fondern auch das in den Abhandlungen der Phyfiologen vom Athmen fo häufige Vorkommen unrichtiger Thatfachenangaben, die auf dem gewohnten Wege des Ausfchreibens auf Treu und Glauben ohne Prüfung der Quellen aus dem frühern Buche in das nächftfolgende dergeftalt hinübergewandert find, dafs fich für mehrere diefer Ueberlieferungen förmliche Reifekarten entwerfen liefsen. Nicht fo einig dürften indefs Alle über die Frage feyn, ob die Aufgabe einer folchen Durchficht durch jene Schrift befriedigend erledigt fey. Auf unvollftändig erforfchte Thatfachen kann ein gewandter Richter zwar ein Urtheil bauen, welches Zeugnifs giebt von feinem Scharffinn; aller Scharffinn vermag jedoch nicht das zu erfetzen, was bei Erforfchung des Thatfachenbeftandes vernachläffigt worden.

Die hier dargelegten Aufsätze find dazu beftimmt, die Erfahrungskenntniffe, die wir bisher, befonders durch den Fleifs genau forfchender Chemiker und Phyfiker, über das Athmen erlangt, zur Beleuchtung deffen, was die neueren phyfiologifchen Schriftfteller über diefen Vorgang gelehrt haben, fo umfaffend als möglich zu benutzen; fie follen es verfuchen, ob der Streit der Meinungen nicht vielleicht durch eine forgfältige Prüfung der Gründe, worauf die verfchiedenen Behauptungen fich ftützen, zum friedlichen Ende zu bringen fey. Der Verfaffer derfelben hat aus einer wiederholten Durchficht alles deffen, was durch Erfahrungsunterfuchungen bisher über das Athmen dargethan worden, für fich die Ueberzeugung gewonnen, es fey die Lehre von diefem Vorgange einer Vollendung

fähig, die über die Hauptpunkte deſſelben keine weitere Ungewiſsheit und keinen fernern Streit der Meinungen verſtattet; und dieſe Aufſätze ſind jene Lehre auf ſolche Weiſe darzuſtellen beſtimmt. Mit welchem Erfolge, darüber mögen ſtrenge, aber unbefangene Richter entſcheiden! Der Weg zu dem hier bezeichneten Ziele führt freilich durch manche dem Anſchein nach kleinliche Erörterungen, für die der freundliche Leſer gütige Nachſicht bereit zu halten gebeten wird; es iſt mancher Kampf mit Meinungen und ungnügenden Erklärungsverſuchen auf demſelben zu beſtehen; man erzählt ſelbſt, daſs es gar unheimlich ſey auf dieſem Wege, und wohl mag hier und da wenigſtens ein Irrwiſch auf ihm umherſchwärmen. Indeſs wir nehmen von der Erfahrung ſicheres Geleit, und ſehen, wie dieſes und eigene Wachſamkeit uns durchhilft.

I. Ueber die Urſachen der Luftveränderung in den Lungen des Menſchen und der höhern Thiere.

Wodurch verliert die Luft in den Lungen einen Theil ihres freien Sauerſtoffes, und woher erhält ſie die Kohlenſäure, womit bereichert ſie aus denſelben zurückkehrt? — Dieſe Frage ſchien durch dasjenige, was die Nachforſchungen *Humphry Davys* und *Spallanzanis* theils über die in geathmeten Luftarten vorgehenden Veränderungen, theils über die Miſchungsverſchiedenheit des hellrothen Blutes vom dunkelrothen ergeben hatten, faſt entſcheidend der Lehre *Lagranges* gemäſs, der unter uns in der Hauptſache auch *Ackermann*, *Nitzſch* und *Mehes* [1]) gefolgt waren, dahin beantwor-

1) Zu denen jetzt auch noch *G. R. Treviranus* zufolge ſeiner ſchönen Abhandlung über das Athmen im vierten Theil ſeiner Biologie hinzuzurechnen iſt. Ich darf hier nicht unterlaſſen

tet, dafs der verſchwindende Sauerſtoff in das Blut übergehe, die Kohlenſäure hingegen als ſolche aus demſelben heraustrete, und die fortgeſetzten Erfahrungsunterſuchungen engliſcher und franzöſiſcher Naturforſcher ſchienen nichts dieſer Beantwortung Widerſprechendes zu ergeben, als in der letzten Zeit unter uns wieder andere Anſichten, und unter dieſen auch bereits früher dageweſene, als die einzig richtigen aufgeſtellt wurden, ganz dem in der Phyſiologie gewohnten Spiele der Meinungen gemäfs, mit denen jedoch glücklicherweiſe die Thatſachen nicht gleich wandelbar ſind. Die Wahrheit in dieſem Kampfe der Meinungen aufzufinden, giebt es nur einen Weg. Man hat ſich in den neueren, der Lehre *Lagranges* nicht beipflichtenden Schriften über das Athmen zwar ebenfalls auf Thatſachen berufen; man ſuchte aus den von *Allen* und *Pepys* angeſtellten Verſuchen die ausgeathmete Kohlenſäure aus einer in den Lungen vorgehenden Verbindung von Kohlenſtoff und Sauerſtoff herzuleiten; das unſichere Merk-

---

zu bemerken, dafs mir dieſer vierte Band der Biologie erſt nach Abfaſſung meines hier abgedruckten erſten Aufſatzes über das Athmen zugekommen ſey. *Treviranus* iſt in der Hauptſache für das Athmen der Luftbewohner zu demſelben Ergebniſs gelangt, zu welchem auch mich die hier mitgetheilte Unterſuchung geführt hat. Irre ich mich indeſſen nicht, ſo dürfte meine Arbeit auch nach der ſeinigen nicht überflüſſig ſeyn, denn theils iſt die Beweisführung in beiden Arbeiten verſchiedener Art, theils konnte *Treviranus* in ſeiner Schrift, wo es mehr darauf ankam, eine allgemeine Ueberſicht zu geben, nicht ſo in das Beſondere eingehen, wie eine Abhandlung, die einem Gegenſtande allein gewidmet iſt, es kann und ſoll. Ueberdies konnte einer Darſtellung der Lehre vom Athmen, die nur einigermafsen befriedigend ſeyn ſollte, der mit den folgenden Unterſuchungen aufs innigſte zuſammenhangende und dieſelben begründende Anfang am wenigſten genommen werden.

mal der Mischung eines Körpers, die Farbe, wurde als ein Beweis für die Mischung des dunkelrothen Blutes angeführt; der Nichtübertritt von Sauerstoff ins Blut sollte aus der Luftdichtigkeit der Lungenzellen dargethan werden; indefs leisten alle diese Beweise, deren Prüfung uns weiter unten näher beschäftigen wird, keineswegs, was sie nach der Meinung derer, von denen sie aufgestellt wurden, leisten sollten. Wir müssen unsere Untersuchung auf anderen Grund bauen; wir müssen sehen, ob die Entscheidung, welche eine einzelne Thatsache nicht zu geben vermag, nicht vielleicht in der Summe mehrerer oder aller zu finden sey.

Die verschiedenen Meinungen, welche in den physiologischen Schriften des letzten Jahrzehends über den Ursprung des beim Athmen aus den Lungen entweichenden kohlensauren Gases aufgestellt worden, lassen sich kürzlich in vier Partheien sondern. Man lehrte, das zu den Lungen gekommene Blut gebe zu jenem Gase entweder die fertige Kohlensäure, oder ein Kohlenstoffoxyd, oder blofs den noch ganz sauerstofffreien Kohlenstoff, oder endlich gar nichts Wägbares her. Betrachten wir, wie sich für eine jede von diesen vier Meinungen, falls sie die naturgemäfse wäre, Athmen und Blut verhalten müfsten, so würde für die erste, welcher zufolge die fertige Kohlensäure aus dem Blute kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verschwindende freie Sauerstoff ins Blut eintritt (wobei denn jene die Luftform annimmt, dieser sie verliert), die Forderung entstehen, dafs sowohl Kohlensäure als Sauerstoff im Blute auflöslich seyen, dafs dunkelrothes Blut, wie es zu den Lungen geht, bereits fertige Kohlensäure enthalte, dafs diese aus ihm leicht ausscheidbar sey, dafs sich hingegen in dem von den Lungen zurückkehrenden freier Sauerstoff nachweisen lasse, und dafs anderweitige Thatsachen vorhanden seyen, welche die

Möglichkeit eines Uebertritts von Luftgrundlagen aus den Lungenzellen ins Blut aufser Zweifel fetzen. Dabei wäre es ein nicht ungünftiger Umftand für jene Anficht des Athmens, wenn fich nachweifen liefse, dafs die Farbe des Blutes mit feinem Gehalt an Kohlenfäure oder Sauerftoff in Beziehung ftehe. Falls dagegen die entgegengefetzte Lehre, nämlich die zuerft von *Laplace*, und hierauf auch von *Girtanner*, *Gren* nach feiner fpätern Meinung, *Fourcroy*, und in der letzten Zeit auch von *Creve* und *Bartels* aufgeftellte, dafs das Blut mit Kohlenftoff beladen nach den Lungen komme, wo fich denn diefer Kohlenftoff mit dem aus der geathmeten Luft verfchwindenden freien Sauerftoff zu Kohlenfäure verbinde, mit der Natur in Uebereinftimmung feyn follte, fo müfsten in den Lungen fowohl die Bedingungen als die Zeichen einer Verbrennung vorhanden feyn, infofern unter allen chemifchen Erfcheinungen wenigftens bis jetzt noch keine bekannt ift, wo eine fo reichliche an der Luft gefchehende Kohlenfäureerzeugung, wie fie, *Laplace's* und feiner Nachfolger Annahme zufolge, in den Lungen Statt finden müfste [1]), folcher Bedingungen und Zeichen ermangelt hätte; es müfste ferner wahrfcheinlich feyn, dafs ein mit anderen brenn-

1) Da nach *Allen* und *Pepys* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 211.) von einem gefunden Manne in vier und zwanzig Stunden nahe vierzig tauſend Cubikzoll kohlenſaures Gas ausgeathmet werden, fo müfsten, entftände diefes Gas in den Lungen aus verbrennendem Kohlenftoff, in folcher Zeit eilf Unzen, und entftände es aus *Cruikſhanks* Kohlenftoffoxyd, fieben Unzen jenes Stoffes in den Lungen verzehrt werden. Gefetzt aber auch, die Annahme der engliſchen Phyſiker fey um ein Viertel zu hoch, fo wären acht bis fünf Unzen Kohlenftoff doch immer noch eine hinreichend grofse Menge, um für fie, falls fie in den Lungen verbrennte, die obige Forderung geltend zu machen.

baren Stoffen verbundener Kohlenſtoff, wie wir uns den im Blute vorhandenen nicht anders denken können, ſich ganz für ſich mit dem atmoſphäriſchen Sauerſtoffe zu verbinden im Stande ſey, ohne daſs zugleich jene andern Brennſtoffe des Bluts in den Verbrennungsvorgang mit eingingen, da, geſchähe dies letztere, das aus der geathmeten Luft verſchwindende Sauerſtoffgas nicht durch ein völlig oder beinah gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas erſetzt werden könnte, wie dies doch im natürlichen Athmen bekanntlich der Fall iſt; es müſste endlich (anderer Forderungen nicht zu gedenken) im Athmen oder durch das auſser dem Körper befindliche Blut nur dann Kohlenſäure gebildet werden, wenn äuſserer freier Sauerſtoff zugegen wäre. Fände nach der Annahme einiger engliſchen und deutſchen Phyſiologen, *Allens*, *Autenrieths*, *Boſtocks* u. a. m. im Athmen das Mittel von den beiden eben angeführten Fällen Statt; d. h. brächte das Blut ein Kohlenſtoffoxyd zu den Lungen, welches ſich daſelbſt mit einem Theil des aus der geathmeten Luft verſchwindenden Sauerſtoffs verbände, während der andere Theil dieſes Sauerſtoffs ins Blut überginge, ſo müſste ſich einer Seits in Betreff eines Sauerſtoffübertritts ins Blut daſſelbe wie für *Lagranges* Annahme, andrer Seits in Betreff des Daſeyns von Verbrennungsbedingungen in den Lungen und der Möglichkeit, daſs ein verbrennbarer Stoff ohne die anderen neben ihm vorhandenen aus einer Flüſſigkeit verbrennen könne, ſo wie, daſs das Blut ohne äuſseren Sauerſtoff keine Kohlenſäure zu bilden vermöge, Gleiches wie für *Laplaces* Lehre nachweiſen laſſen. Empfienge endlich, der von ein paar neueren deutſchen Schriftſtellern aufgeſtellten Behauptung gemäſs, die geathmete Luft gar nichts Wägbares aus dem Blute, ſondern veränderte ſie ſich durch den bloſsen Einfluſs des Blutes, durch bloſsen electriſchen Polari-

tätswechsel in eine kohlensäurehaltigere und an freiem Sauerstoff ärmere, so müfste nachgewiesen seyn, dafs da, wo dunkelrothes Blut sich in hellrothes verwandelt, ein zu solchem Polaritätswechsel bestimmender Grund vorhanden sey; es müfste dargethan werden, dafs atmosphärische Luft ohne Aufnahme von Kohlenstoff durch eine blofse Veränderung ihres electrischen Spannungsverhältnisses in ein gleiches Maafs kohlensaures Gas übergehen, oder, was mit dieser Behauptung übereinstimmend ist, ohne Aufnahme von Wägbarem an Gewicht zunehmen könne. Sehen wir nun, wie das, was die Erfahrung über diese in Anfrage stehenden Punkte ergiebt, den verschiedenen hier aufgestellten Forderungen zusage oder widerspreche.

Erfahrungen.

Es ist durch genaue Untersuchungen dargethan, dafs in den Lungen hellroth gewordenes Schlagaderblut das Vermögen besitzt, bei gehöriger Behandlung freien Sauerstoff auszuscheiden, der dann bei seiner Entwickelung aus demselben die Luftgestalt annimmt. Vor allem entscheidet hier *H. Davys* Versuch [1]), wo Blut aus der Kopfschlagader eines Kalbes, einer Wärme zwischen 108° und 200° Fahr. ausgesetzt, Sauerstoffgas entwickelte. Wir haben keinen Grund anzunehmen, dafs dieses Gas auf irgend eine andere Weise, als aus dem im Blute aufgelöst und lose in ihm gebunden gewesenen Sauerstoffe entstanden sey.

Anmerkung. Andere Beobachtungen sind mit dem hier aufgestellten Erfahrungssatze in Uebereinstimmung. So wie *Priestley* [2]) an Salpetergas und Wasserstoff- und Stickgas, die mit

1) *Beddoes* Contributions; p. 132; so wie *Gilberts* Annalen, Bd. 12. S. 593.

2) Philosophical Transactions for 1776; p. 242.

einem sehr hellrothen Schlagaderblut eine Zeitlang in Berührung gewesen, die Veränderung bemerkte, dass das erstere seine Eigenschaft, atmosphärische Luft zu vermindern, grossentheils eingebüsst hatte, und die beiden letzteren, beim Zusatz von Salpetergas zu ihnen, eine Verminderung erlitten, so beobachtete auch *F. Fontana* [1]) Erscheinungen gleicher Art; auch er sah Wasserstoffgas und Stickgas, nachdem sie einige Minuten lang mit Blut aus der Kopfschlagader eines Hammels in Berührung gewesen, oder damit geschüttelt worden waren, eine Verminderung mit Salpetergas erleiden, wovon vor ihrem Zusammenseyn mit dem Blute nichts bei ihnen Statt fand. *Rosa* [2]) bemerkte, dass Wasserstoffgas, welches mit Blut aus der Kopfschlagader eines Kalbes in einer Blase in Berührung gewesen, bei Annäherung eines Lichtes gelind verpuffte. Gegen die Versuche *Fontanas* lässt sich allerdings der Einwurf machen, es sey in denselben das mit dem Blute in Berührung gewesene Wasserstoff- und Stickgas, bevor das Salpetergas zu ihm hinzugesetzt wurde, mit Wasser geschüttelt worden, aus dem es also einen Antheil freien Sauerstoff aufgenommen haben konnte; ein solcher Einwurf trifft aber nicht *Priestley's* und *Rosa's* Versuche, da in diesen kein solches Dazwischenkommen des Wassers Statt fand. Uebrigens sagt *Priestley* selbst, es seyen ihm jene Versuche nur mit einem sehr hellrothen Schlagaderblute gelungen; wenn also *Keutsch* [3]) Stickgas und Wasserstoffgas, die einen Tag lang mit dem nämlichen Schlagaderblut oder an der Luft hellroth gewordenem Ader (Venen)-Blut in Berührung gewesen, bei der nachherigen Prüfung derselben im Phosphoreudiometer nicht sauerstoffgashaltig fand, so kann der Grund hievon (abgesehen von der Abweichung in der Anstellungsweise der Versuche, wobei besonders in Betracht kommt, dass *Priestley* das Blut in derselben Gasmenge fünf bis sechsmal erneute, bevor er sie untersuchte), recht gut darin liegen, dass die

1) Memorie della società italiana; T. 1. p. 667. Verona 1782. Und *Crell's* chem. Annalen f. 1785; Bd. 2. S. 152.

2) Lettere fisiologiche. Ediz. terza; T. 1. p. 370 und 373. Napoli 1788.

3) Diss. de actione gas oxygenii per pulmones respirati; Hafn. 1800; p. 16.

Menge des Sauerſtoffs und inſofern dann wohl auch die Leichtigkeit der Entbindung deſſelben nicht für jedes Schlagaderblut gleich groſs iſt. — Nach jenem vorher erwähnten Verſuche *Davys* wird es nun auch ſehr wahrſcheinlich, daſs die Luft, welche bereits *Mayow* [1]), *Beccaria* [2]), *Roſa* [3]), *Moscati* [4]) und Andere aus einem der Wirkung der Luftpumpe ausgeſetzten Schlagaderblute erhielten, wenigſtens zum Theil Sauerſtoffgas war. *Senebier* [5]) ſagt zwar bereits beſtimmt, Blut entwickele unter der Luftpumpe Sauerſtoffgas, kohlenſaures und Stickgas; man vermiſst indeſs bei ihm die Nachweiſung der Thatſachen, worauf dieſe Behauptung ſich ſtützt.

Durch *Wyſtens* [6]) Verſuche mit Gaseinſpritzungen in die Adern von Hunden iſt dargethan, daſs Sauerſtoffgas, auf dieſe Weiſe mit dunkelrothem Blute in Berührung gebracht, von demſelben bald verſchluckt wird, und daſs das Blut ſich dabei hellroth färbt. Andrerſeits ſahen *Beccaria* und *Roſa* in den eben erwähnten Verſuchen das der Einwirkung der Luftpumpe ausgeſetzte hellrothe Blut dunkelroth werden.

Anmerkung. Nel vuoto ogni ſangue arterioſo perde il ſuo bel colore e imbruniſce; — ſangue delle carotide riceve un color vivo di fegato tirante a quel del ſangue venoſo, ſagt *Roſa* l. c.

Mehrmals wiederholte Verſuche haben gezeigt, daſs von geathmetem oder mit dunkelrothem Blut in Berührung gebrachtem Sauerſtoffgas gewöhnlich ein Antheil dergeſtalt verſchwindet, daſs er durch kein gleiches Maaſs kohlenſaures Gas erſetzet wird.

---

1) Opera; edit. Hagae-Comitum; p. 132.

2) Nach *Cigna* in Miſc. Taurin. vol. I. p. 68.

3) L. c. p. 32.

4) Oſſervazioni ed eſperienze ſul ſangue fluido e rappreſſo; Milano, 1783; p. 2.

5) Rapports de l'air; T. 2. p. 300.

6) Recherches de phyſiologie; p. 55.

Anmerk. Man ſehe die Verſuche von *Pfaff* und *Dircks* (Nordiſches Archiv; Bd. 4. St. 2. S. 135; und des letzteren Diſſ. de reſpiratione, Kiliae, 1805, p. 26), ſo wie von *Allen* und *Pepys* über das Athmen von Sauerſtoffgas. Wie dieſen Verſuchen zufolge beim Athmen, ſo verſchwand in denen von *Goodwyn* (erfahrungsmäſsige Unterſuchung der Wirkung des Ertrinkens, S. 52.), *H. Davy* (*Beddoes* contributions p. 131.) und *Spallanzani* (Rapports de l'air, vol. 2. p. 10.) ein Antheil Sauerſtoffgas bei der Berührung von friſch gelaſſenem dunkelrothen Blut mit dieſer Luftart, ohne durch kohlenſaures Gas erſetzt zu werden.

Eben ſo iſt erwieſen, daſs von wiederholt geathmeter atmoſphäriſcher Luft ein Antheil Sauerſtoffgas nicht als kohlenſaures Gas wieder ausgeathmet wird, alſo in den Lungen zurückbleibt. Die Verſuche von *H. Davy* (Unterſ. über das Athmen, S. 104.) *Pfaff* und *Dircks*, *Allen* und *Pepys* ſind hinreichende Beweiſe hiefür.

Mehrmals wiederholte Verſuche haben dargethan, daſs Kohlenſäure im Blute leicht auflöslich ſey, und daſs das Blut, hellrothes ſowohl als dunkelrothes, durch Aufnahme derſelben dunkler werde.

Anmerk. Die leichte Auflöslichkeit der Kohlenſäure im Blute erweiſen die Verſuche von *H. Davy* (Unterſuchungen, S. 52.) *Keutſch* (l. c. p. 11.) und *Nyſten* (l. c. p. 83 und 98.). Daſs die Kohlenſäure durch ihren Eintritt in das Blut daſſelbe dunkler färbe, beobachteten ſowohl *Prieſtley* (l. c. p. 240.) als *Roſa* (l. c. p. 364.), *Davy* (am eben a. O.) und *Nyſten* (l. c. p. 82 und 84.) Bloſs *Goodwyn* (a. a. O. S. 51.) will keine Farbenänderung an Schlagaderblut bemerkt haben, das er mit kohlenſaurem Gas unter einer Glocke zuſammenbrachte. *v. Humboldt* (Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer, Bd. 2. S. 322.) ſah auch hellrothes Muskelfleiſch in kohlenſaurem Gas ſchmutzig braun werden. — Noch mehr wie kohlenſaures, färbte Kohlenſtoffoxyd-Gas, *Nyſtens* Verſuchen zufolge (l. c. p. 97.), das Blut dunkel; jedoch bei geringer Auflöslichkeit in demſelben (ib. p. 84 und 96.). *Chauſſier* (*Voigts* Magazin, Bd. 4. S. 467.) will dage-

dagegen beobachtet haben, dafs das Kohlenſtoffoxydgas gleich dem Kohlenwaſſerſtoffgas das Blut hochroth färbe.

Auch andere Gasarten verſchwinden, wenn ſie mit Blut in Berührung gebracht werden; vornehmlich das oxydirte Stickgas. Und eben dieſes Gas erleidet denn auch eingeathmet in den Lungen eine beträchtliche Verminderung, während doch die bisherigen Verſuche über das Athmen deſſelben nicht vermuthen laſſen, dafs es dort zerſetzt werde. Dem oxydirten Stickgas in dieſem Stücke ähnlich verhält ſich kohlenſaures Gas, das für ſich allein oder mit atmoſphäriſcher Luft vermengt in die Lungen gebracht worden iſt.

Anmerk. Wenn ein Recenſent von *Nyſtens* Schrift in der ſalzb. med. Zeit. f. 1814. Bd. 3. S. 396 daran zweifelt, dafs oxydirtes Stickgas ſich mit dem Blute verbinde, ſo ſcheinen demſelben die eine ſolche Verbindung entſcheidend darthuenden Verſuche *H. Davys* in deſſen Unterſuchungen über das Athmen S. 46 u. f. unbekannt geblieben zu ſeyn. Es verſchwand von dem mit dunkelrothem Blute in Berührung gebrachten Gas jedesmal eine beträchtliche Menge; zugleich bekam das Blut eine hellere Purpurfarbe. Und eben ſo ſah denn auch *Nyſten* (l. c. p. 74.) in die Adern geſpritztes oxydirtes Stickgas während des Kreislaufs verſchwinden. Den Thatſachen müſſen aber Thatſachen entgegengeſetzt werden, ſoll ein Zweifel gehörig begründet ſeyn. Für das reichliche Verſchwinden von geathmetem oxydirten Stickgas in den Athmungswegen ſprechen ſowohl die von *H. Davy* als von *Pfaff* mit dieſer Gasart angeſtellten Athmungsverſuche; der letztere ſah von dem in einem Athemzuge eingeathmeten Gas oft nur die Hälfte aus den Lungen zurückkehren. (M. ſ. *Davys* Unterſ. S. 64. u f.; und *Pfaff* im nord. Archiv a. a. O. S. 145.). Dafs aber das Stickſtoffoxyd hiebei ſchwerlich eine Zerſetzung erleide, glaube ich in den Anmerkungen zu *Davys* eben angeführter Schrift S. 134 dargethan zu haben. — Welchen beträchtlichen Verluſt in die Lungen getriebenes kohlenſaures Gas daſelbſt erleide, zeigt *Nyſtens* Verſuch (l. c. p. 224.) Schon früher fand *Mühry* (Comment. de actu fixi inſpir. uſu, p. 57.), dafs die Luft, die ein Schwindſüchtiger nach dem Einathmen eines Gemenges von atmoſphäri-

ſcher Luft und kohlenſaurem Gas ausathmete, weniger von dieſem letzteren enthielt, als nach der Menge des eingeathmeten zu erwarten war. Vergl. auch *Beddoes* Betrachtungen, S. 110.

Wo irgend ein Körper, in dem Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Phosphor neben einander oder unter ſich in Verbindung vorhanden ſind, durch den Zutritt von Sauerſtoff eine Oxydation, eine Verbrennung erlitt, da ſah man noch immer nicht vorzugsweiſe den Kohlenſtoff, ſondern alle vorhandenen Brennſtoffe, dem Grade ihrer Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe gemäſs, ſich mit demſelben verbinden. Die neueren Verſuche über die Verbrennung der Kohle ſind unter andern ein Beleg hiefür.

Anmerk. Als *Allen* und *Pepys* (*Gehlens* Journal für Chemie, Phyſik und Mineral. Bd. 5. S. 678) vorher ſtark durchgeglühete thieriſche Kohle in Sauerſtoffgas verbrannten, verbrannte der in der Kohle noch befindliche Waſſerſtoff zugleich mit dem Kohlenſtoffe. Eben ſo zeigen *H. Davys* neueſte Verſuche über die Kohle (*Schweiggers* Journal, Bd. 12. S. 211.), daſs beim Verbrennen von Pflanzenkohle jedesmal der Antheil Waſſerſtoff, den dieſelbe enthält, in die Verbrennung mit eingehe.

H. Davy [1]) fand, daſs aus der Ader einer geſunden Frau friſch abgelaſſenes und dann bis 112° Fahr. erwärmtes dunkelrothes Blut auch ohne Dazwiſchenkunft von äuſserem freien Sauerſtoff Kohlenſäure entwickele; eben ſo erhielt *A. Vogel* [2]) aus friſchem Ochſenblut unter der Glocke der Luftpumpe ſehr viel kohlenſaures Gas. Noch hat aber Niemand aus einem ſo behandelten Blute Kohlenſtoffoxydgas oder verflüchtigte Kohle erhalten.

---

1) *Beddoes* contributions, p. 134. und *Gilberts* Annalen, Bd. 12. S. 594.

2) *Schweiggers* Journal, Bd. 11. S. 401.

Anmerk. Die Flüſſigkeit, die *Parmentier* und *Deyeux* (*Reils* Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 101.) bei der Deſtillation von friſchem Blute aus einem Marienbade erhielten, war durchſichtig und farblos, und lieſs, gelinde abgedampft, keinen Rückſtand. — Wenn *Berzelius* (*Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 385.) beim Erhitzen des in Waſſer aufgelöſeten Blutfärbeſtoffs keine Gasentwickelung bemerkte, ſo darf man nicht unbeachtet laſſen, dafs dieſer Färbeſtoff vor der Auflöſung getrocknet worden war, und alſo bereits Luft ausgeſchieden haben konnte. — Dafs das Blut, deſſen ſich *A. Vogel* zu ſeinem Verſuche bediente, wenigſtens zum Theil dunkelrothes war, ſagt er zwar nicht, indem er ſich über die Art deſſelben gar nicht erklärt; indeſs iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs es theils Schlagader- theils Aderblut war, wie es von geſchlachteten Thieren abzufliefsen pflegt. Uebrigens hat man bereits auch aus hellrothem, aus Schlagaderblut, Kohlenſäure erhalten. Das Waſſerſtoffgas und Stickgas, womit *F. Fontana*, wie oben erwähnt, Schlagaderblut in Berührung gebracht, und was durch dieſe Berührung an Umfang zugenommen hatte, erlitt mit Waſſer geſchüttelt eine Verminderung. Als *Roſa* (l. c. p. 363.) friſches und warmes Schlagaderblut mit Kalkwaſſer unter eine luftleer gemachte Glocke ſtellte, ſah er auf dem Kalkwaſſer ein Häutchen erſcheinen, wie es dann der Fall iſt, wenn man durch Kalkwaſſer ausathmet. Endlich erhielt *H. Davy* in dem bereits vorher erwähnten Verſuche, wo er Schlagaderblut einer Wärme von 120° bis 200° ausſetzte, auſser dem Sauerſtoffgas auch einen Antheil kohlenſaures Gas.

Die Verſuche über das Athmen von Waſſerſtoffgas, welche *H. Davy* [1]) an ſich ſelbſt anſtellte, haben es ſehr wahrſcheinlich gemacht, daſs das Blut des menſchlichen Körpers auch beim Athmen einer nicht ſauerſtoffgashaltigen Luft Kohlenſäure ausſcheide, und *Nyſtens* [2]) an Hunden angeſtellter Verſuch, wo in die zuvor luftleer gemachten Lungen ſauerſtoffgasleeres

1) Unterſuchungen, S. 92.

2) L. c. p. 227.

Stickgas eingelaſſen wurde, thut für dieſe Thiere das Gleiche noch beſtimmter dar. Dagegen iſt weder in dieſen noch in andern Fällen ein Ausathmen von Kohlenſtoffoxydgas oder verflüchtigter Kohle jemals beobachtet worden.

Anmerkung. *Allen* und *Pepys* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 396.) fanden unter Umſtänden, die dem Austritt von Kohlenſtoffoxydgas aus dem Blute (wenn anders dieſes letztere zur Ausſcheidung eines ſolchen Oxyds geeigenſchaftet wäre) ſehr günſtig waren, wo nämlich dieſelben dreihundert Cubikzoll atmoſph. Luft mit der gröſsten Anſtrengung zu wiederholtenmalen und bis Erſtickungsgefahr eintrat, geathmet wurden, in der ſo geathmeten Luft zwar zehn im Hundert kohlenſaures, aber bei ſehr genauer Unterſuchung keine Spur von Kohlenſtoffoxydgas.

Damit der Kohlenſtoff durch ſeine Verbindung mit luftförmigem Sauerſtoff in Gasgeſtalt übergehe, iſt zwar nicht gerade eine ſolche Wärme erforderlich, wie ſie bei der Verbrennung von Kohle gewöhnlich Statt findet; alle bisherigen Erfahrungen ſprechen jedoch dafür, daſs die Kohlenſäurerzeugung bei niedrigen Wärmegraden immer nur ſchwach und langſam geſchehe.

Anmerk. Die Wärme, bei welcher Graf *Rumford* (*Gilberts* Annalen, Bd. 45. S. 148.) die allmähliche Verzehrung von Pflanzenkohle beobachtete (ob unter Bildung von kohlenſaurem Gas oder luftförmigem Kohlenſtoffoxyd, oder auf irgend eine andere Weiſe, hat er ungewiſs gelaſſen), war die einer mäſsig geheitzten Darre, alſo eine beträchtlich höhere, als ſelbſt in den Lungen der Thiere mit dem wärmſten Blute Statt findet. Dennoch erzählt er keinen einzigen Verſuch, worin die in ſolcher Wärme während mehrerer Stunden verzehrte Kohle mehr betragen hätte, als aus den Lungen eines erwachſenen Mannes binnen einer Viertel- höchſtens einer halben Stunde in der ausgeathmeten Kohlenſäure entweicht. — In *v. Humboldts* Verſuchen (a. a. O. Bd. 1. S. 126.), wo weiſses Tannenholz in Sauerſtoffgas ſich ſchwarz färbte, während in dem Gaſe deutliche Spuren von Kohlen-

fäure bemerklich wurden, war die Wärme zwar felbft unter der thierifchen; jene Spuren von Kohlenfäure entwickelten fich aber, obgleich der Vorgang in Sauerftoffgas gefchah, in einem Zeitraum von zwei Tagen, wobei obendrein noch ungewifs ift, ob diefe Kohlenfäure ihren Urfprung einer Kohlenftoffverbrennung während des Verfuchs oder einer blofsen Ausfcheidung aus dem Holze verdankte. *Senebiers* Verfuche über die Luftverderbnifs durch Kohle, die bei den Streitigkeiten über das Athmen von ein paar Schriftftellern angeführt worden, können bei denfelben gar nicht in Betracht kommen, wie auch bereits *Gren* anmerkte, indem bei diefer Luftverderbnifs blofs eine Sauerftoffgasverzehrung, nicht aber eine Kohlenfäureentwicklung Statt fand. Vergl. auch *F. C. Vogel* über die Kohle in *Schweiggers* Journal, Bd. 4. S. 42. Und eben fo wenig Beweiskraft hat bei der Unterfuchung über das Athmen die von Einigen angeführte Gährung, da der Urfprung der bei diefer zum Vorfchein kommenden Kohlenfäure noch eben fowohl ein Gegenftand des Streites ift, wie die Kohlenfäureentftehung beim Athmen.

Weder in den Lungen, noch bei dem aufser dem Körper gefchehenden Uebergange von dunkelrothem Blut in hellrothes wird eine von den Erfcheinungen wahrgenommen, welche mit der in freier Luft gefchehenden Verbrennung von Kohle oder Kohlenftoffoxyd fonft verbunden find; es ift weder Wärme- noch Licht-Entwicklung bei jenen Vorgängen bemerkbar.

Anmerk. Dafs der thierifche Körper im Athmen, ftatt nach *Crawfords* Annahme Wärme von Aufsen zu gewinnen, vielmehr welche an das Aeufsere verliere, zeigen die neueren Unterfuchungen über das Verhältnifs des Athmens zur thierifchen Wärme (*Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12. S. 137, 199 und 424.); und dafs bei dem Uebergange des dunkelrothen Blutes in hellrothes keine Lichtentwickelung Statt finde, ift durch einen von *H. Davy* angeftellten Verfuch dargethan, wo, während Blut aus der Medianader eines gefunden Mannes in einem dunkeln Zimmer in ein Gefäfs voll Sauerftoffgas gelaffen wurde, des Uebergangs des dunkelrothen Bluts in ein ftark hellrothes (bright vermilion) ungeachtet, keine Spur von Lichterfcheinung zu bemerken war (*Beddoes* Contributions, p. 134, und *Gilberts* Annalen, Bd. 12.)

Fothergills Beobachtung ſpricht dafür, daſs das electriſche Verhältniſs der Luft in den Lungen eine Veränderung erleide. Aber keine Erfahrung thut dar, daſs die Electricität ſich zu dem Vorgange, durch welchen dunkelrothes Blut in oder aufser den Lungen in hellrothes verwandelt wird, als Urſache verhalte; mehrere deuten vielmehr das Gegentheil an.

Anmerk. *J. Fothergill* (Works; London, 1783; vol. 1. p. 267.) fand, daſs geathmete Luft ſich negativ electriſch verhielt, wenn auch die Luft in der Umgebung des Körpers poſitiv electriſch war. Dagegen thun die Verſuche von *Bichat*, *Dumas*, *Blainville*, *Emmert*, *Le Gallois* und *Brodie*, in denen nach Durchſchneidung des abſchweifenden Nervenpaars und ſelbſt nach Wegnahme des Hirns die Verwandlung des dunkelrothen Blutes in hellrothes fortdauerte, unwiderſprechlich dar, daſs dieſe Verwandlung vom Einfluſs der Nerven, den einige Phyſiologen bekanntlich für einen electriſchen halten, unabhängig ſey. Atmoſphäriſche Luft erfährt, wie Sauerſtoffgas und jede andere Gasart, aufser dem Körper durch dunkelrothes Blut dieſelbe Veränderung, wie im Körper beim Athmen; und eben ſo verhält ſich das Blut in Hinſicht ſeiner Farbe hier wie dort gleich. Wie beim gewöhnlichen Athmen an die Stelle der verzehrten Sauerſtoff-Luft ein eben ſo groſses Maaſs kohlenſaure tritt, ſo ſehen wir das Nämliche in der Regel auch dann erfolgen, wenn dunkelrothes Blut aufserhalb dem Körper mit atmoſph. Luft in Berührung gebracht wird. Man vergl. die über das Verhalten der Luft gegen dunkelrothes Blut angeſtellten Verſuche von *H. Davy* (Unterſuch. S. 52.), *Spallanzani* (Rapports de l'air, Vol. 2. p. 10.) und *C. L. Berthollet* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 181.). Daſs die uns umgebende Luft keinesweges immer poſitiv electriſch ſey, iſt eine bekannte Sache. Ferner fand *Schübler* (Diſſ. ſiſt. experimenta quaedam influx. electr. in ſanguinem et reſpir. ſpectantia, p. 11 et 36. und *Gilberts* Annalen, Bd. 39. S. 315 u. 340.), daſs das Blut, der Einwirkung der poſitiven Electricität ausgeſetzt, an Gerinnbarkeit und an Feſtigkeit des Blutkuchens verliere, ſo wie daſs der Aufenthalt von Thieren in poſitiv electriſirter Luft den Tod derſelben beſchleunige. Endlich zeigen *H. Davys* Athmungsverſuche mit Waſſerſtoffgas und

Sauerſtoffgas (Unterſ. S. 70 und 107.), daſs die letztere Luftart nicht beſſer in die Luftröhre und deren Verzweigungen eindringe, als die erſtere.

Die Eigenſchwere des Sauerſtoffgas verhält ſich zu der des kohlenſauren Gas wie 1 zu 1,375 [1]); und beim natürlichen Athmen tritt bekanntlich an die Stelle des verſchwindenden erſteren Gas ein gleich groſses Maafs des letzteren. Nun iſt es aber ein noch durch keine Erfahrung wankend gemachtes Naturgeſetz, daſs ein Körper ohne Aufnahme von wägbarem Stoff nicht ſchwerer werden könne.

Anmerk. Die Täuſchung, welcher zufolge man in den im Kreiſe der voltaſchen Säule vorkommenden Erſcheinungen Ausnahmen gegen dieſes Geſetz zu erblicken glaubte, kann jetzt nach *H. Davys* Entdeckung der in jenem Kreiſe durch die electriſche Thätigkeit bewirkten Stoffverſetzungen (*Gehlens* Journal für die Chemie u. ſ. w. Bd. 5. S. 1.) nicht mehr Statt finden.

Dies ſind die bisher beobachteten Thatſachen, welche uns Aufſchluſs zu geben vermögen, inwiefern die oben aufgeſtellten Forderungen im Athmen erfüllt oder nicht erfüllt ſind. Welche unter den dort angeführten Anſichten des Athmungsvorganges hat nun von dieſen Thatſachen auch nicht eine einzige gegen ſich, wohl aber faſt alle im übereinſtimmenden Vereine für ſich? Es ſcheint, die Antwort auf dieſe Frage ergebe ſich von ſelbſt; und darum wird es hier hinreichen, bloſs auf einige Hauptbeziehungen jener Thatſachen zu den verſchiedenen Erklärungen des Athmungsvorganges kürzlich hinzudeuten.

Wenn, wie genaue Beobachtungen lehren, auch bei Abweſenheit von äuſserem Sauerſtoff mäſsig erwärmtes oder unter die Luftpumpe gebrachtes Aderblut Kohlenſäure ausſcheidet; wenn in den Lungen ſowohl

1) *Thomſon* in *Schweiggers* Journal; Bd. 11. S. 57.

die Bedingungen als die Zeichen einer dort Statt findenden Verbrennung fehlen; wenn Kohle ſich nicht mit Sauerſtoff zu verbinden vermag, ohne daſs andere mit ihr in demſelben Körper vorhandene brennbare Stoffe es ebenfalls thun; wenn nicht ſelten mehr Sauerſtoff, oder in anderen Fällen wieder weniger (frei oder gebunden) aus den Lungen zurückkehrt, als beim Einathmen in ſie hineintrat; wenn auch beim Athmen von ſauerſtoffgasleeren Gasarten aus den vorher luftleer gemachten Athmungswegen Kohlenſäure kömmt; wie läſst ſich dies Alles mit der Lehre vereinigen, die ausgeathmete Luft entſtehe in den Lungen aus der Verbindung von Blutkohle mit dem aus der eingeathmeten Luft verſchwindenden Sauerſtoffgas? Wie ſtimmen ferner dieſe Thatſachen mit der Lehre derer, welche das Athmen für eine Verbrennung von Kohlenſtoffoxyd in den Lungen erklären? Wie entſpricht jener Anſicht die Entwickelung von Sauerſtoffgas aus Schlagaderblut, wie dieſer die Erſcheinung, daſs dunkelrothes Blut bei Erwärmung ohne Dazwiſchenkunft von äuſserem Sauerſtoff, oder unter der Luftpumpe, oder beim Athmen einer ſauerſtoffarmen Luft kein Kohlenſtoffoxydgas ausſcheidet? Wie anders als durch eine Schaar unerwieſener und wenig wahrſcheinlicher Vermuthungen will man dieſe Erklärungsweiſen mit jenen Thatſachen auch nur in eine ſcheinbare Uebereinſtimmung bringen? Giebt es etwa eine abkühlende Verbrennung? Verbindet ſich im dunkelrothen Blut auch dann noch Kohlenſtoff oder Kohlenſtoffoxyd mit dem Sauerſtoff der umgebenden Luft zu Kohlenſäure, wenn ſich daſſelbe auſser dem Körper in einer Kälte, die dem Gefrierpunkte nahe iſt, an der Luft hellroth färbt?

In welchem Widerſpruch mit mehreren das Athmen betreffenden Beobachtungen, ja ſelbſt mit einem ausgemachten Naturgeſetze ſteht ferner die Anſicht, die

Kohlenfäure erzeuge fich in den Lungen durch einen blofsen fogenannten Polaritätswechfel der eingeathmeten Luft, ohne dafs irgend etwas Wägbares aus dem Blute in diefe Luft übergehe! Wir haben durchaus keinen Beweis, dafs die Electricität oder der Galvanismus (der dermalige Deus ex machina der deutfchen Phyfiologen) an dem Mifchungs-Vorgange, der in den Lungen zwifchen Luft und Blut Statt findet, einen urfachlichen Antheil habe; die von *Fothergill* beobachtete Umwandlung der geathmeten Luft aus pofitiv- electrifcher in negativ-electrifche erklärt fich gnügend aus der mit dem Athmen verbundenen Verdampfung. Wenn, wie man behauptet hat, zwifchen Aderblut und Sauerftoffgas ein electrifches Anziehen, fo wie zwifchen diefem Blute und nichtathembaren Luftarten ein electrifches Abftofsen Statt fände, warum dringt denn, *Davys* Verfuchen entgegen, Sauerftoffgas nicht beffer in die Lungen ein, als Waffer ftoffgas? Warum wird, wäre jene Meinung gegründet, *Nyftens* Verfuchen zufolge, Kohlenfäure auch von dunkelrothem Blut verfchluckt, und nicht blofs von hellrothem? Sind *Schüblers* oben angeführten Verfuche nicht im graden Widerfpruch mit der Lehre, dafs die eingeathmete Luft durch ihren pofitiv-electrifchen Zuftand das Aderblut in Schlagaderblut verwandle, da im Athmen grade das Gegentheil gefchieht von dem, was die pofitive Electricität in diefen Verfuchen bewirkte? Und wie will man fich denn mit jenem feft begründeten Naturgefetze abfinden, dafs kein Körper ohne Stoffzufatz an abfolutem Gewicht zunehmen könne? Wo erzeugte die Electricität je aus Sauerftoffgas ein bei gleicher Wärme gleich grofses Maafs kohlenfaures Gas, das um den dritten Theil fchwerer ift als jenes? Grade die Erfcheinungen in der Röhre zwifchen den Drähten der voltafchen Säule, worauf man fich bei Behauptung eines folchen angeblich in den

Lungen geſchehenden Wunders berufen hat, ſprechen gegen dieſe Behauptung; eben hier ſind Stoffwanderungen von einem Pol der Säule zum andern vorhanden. Wo ſoll endlich der Sauerſtoff bleiben, welcher beim Athmen dieſer Gasart, ſo wie beim wiederholten Athmen der nämlichen atmoſphäriſchen Luft, in der ausgeſchiedenen Kohlenſäure nicht aus den Lungen zurückkehrt; wo der verſchwindende Antheil des geathmeten oxydirten Stickgas, der in die Lungen getriebenen Kohlenſäure? In dieſen Fällen müſste der Polaritätswechſel alſo aus Etwas Nichts machen, wie beim gewöhnlichen Athmen umgekehrt aus Nichts Etwas.

Das Vorhandenſeyn von loſe gebundenem Sauerſtoff im Schlagaderblut, die Ausſcheidbarkeit von Kohlenſäure aus Aderblut, das unter gewiſſen Umſtänden vorkommende Verſchwinden von Sauerſtoff, oxydirtem Stickſtoff und Kohlenſäure in den Lungen, die Auflöslichkeit der Kohlenſäure ſo wie der Grundlage des Sauerſtoffgas im Blute, das Dunkelwerden des hellrothen Blutes unter der Luftpumpe und durch Aufnahme von Kohlenſäure, der Mangel an Verbrennungs-Bedingungen und Erſcheinungen in den Athmungswegen, die groſse Unwahrſcheinlichkeit, daſs Kohlenſtoff oder Kohlenſtoffoxyd für ſich allein in den Lungen mit Sauerſtoff zuſammentreten könne, alles Dies vereinigt ſich dafür, daſs die Anſicht, welcher zufolge die auszuathmende Kohlenſäure bereits im Blute aufgelöſet zu den Lungen kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verſchwindende freie Sauerſtoff unter Ablegung ſeiner Luftgeſtalt in das Blut eintritt, die naturgemäſse ſey. Die von *Prieſtley*, *Roſa*, *Davy* und Anderen gemachten Beobachtungen zeigen uns das Aderblut als ein vorzugsweiſe kohlenſäurehaltiges, das Schlagaderblut als ein mit freiem Sauerſtoff geſchwän-

gertes, als ein oxygenirtes [1]). Wir werden, man darf wohl sagen, zu der Anerkennung gedrungen, dafs der Vorgang in den Lungen rücksichtlich des Sauerstoffs und der Kohlensäure ein blofser zwischen dem lebenden Körper und seiner Umgebung Statt findender Umtausch dieser beiden Gasgrundlagen sey, wobei die Luft Sauerstoff abgiebt und Kohlensäure aufnimmt, das Blut hingegen diese abgiebt und jenen aufnimmt. Das Aderblut stellt sich uns in Beziehung auf das Athmen als ein Mittel dar, in welchem ein dem Körper nicht mehr brauchbarer Stoff, die Kohlensäure, den Lungen zur Ausscheidung zugeführt wird; eben so erscheint uns das

1) Da *Davys* Versuche zufolge schon eine Wärme, die nicht über 200° Fahrenh. steigt, den Sauerstoff aus dem Schlagaderblute austreibt, so mufs derselbe nur lose darin festgehalten seyn. Wir haben also Grund zu vermuthen, dafs hier ein ähnliches Bindungs - Verhältnifs vorhanden sey, wie zwischen Wasser und der Kohlensäure, dem Sauerstoff, womit es geschwängert ist. (Selbst die Reihe, in der die verschiedenen Luftarten in Hinsicht ihrer Auflöslichkeit im Wasser und im Blute, diesem thierischen Wasser, auf einander folgen, ist für beide dieselbe). Wie man nun aber ein mit Sauerstoff geschwängertes Wasser mit Recht kein oxydirtes nennt, so verdient auch das Schlagaderblut nicht einen Namen dieser Art, sondern eher den eines oxygenirten, wie *Blumenbach* (Inst. physiol. p. 13.) es auch bereits genannt hat. Soll aber einmal eine von beiden Blutarten vergleichungsweise gegen die andere eine oxydirte heifsen, so eignete sich dazu wohl noch am ersten die zu den Lungen gehende, wegen ihres gröfsern Kohlensäuregehalts (Vergl. auch *Autenrieth* Handbuch der Physiologie §. 513.) — Wie *Bartels* (a. a. O. S. 316.), nach *Prieftleys* und *Davys*, in *Crells* und *Gilberts* bekannten Zeitschriften längst erzählten Versuchen, noch die Beweise für das Vorhandenseyn von lose gebundenem freien Sauerstoff im Schlagaderblute vermiffen konnte, ist in einer Schrift, die sich die prüfende Durchsicht der Lehre vom Athmen zur Aufgabe machte, ein wenig auffallend.

von der Athmungsfläche kommende Blut in jener Beziehung als der blofse Ueberbringer deffen, was ihm aus der geathmeten Luft übergeben worden; und fo wie die Schlagadern fich für das Gefchäft der Ernährung als Fortfetzungen der Milchgefäfse des Darmkanals betrachten laffen, fo ftellen fie fich uns für das des Athmens, einer Anficht früherer Zeit entfprechend, als Fortfetzungen der Luftröhrenäfte dar, nur mit dem Unterfchiede, dafs Luftröhrenäfte und Schlagadern den aufgenommenen Athmungsftoff in verfchiedener Geftalt, jene ihn luftförmig, diefe ihn an eine tropfbare Flüffigkeit gebunden, enthalten.

Indefs, wie entfcheidend jener Verein von Thatfachen auch für diefe letzte Anficht des Athmungsvorgangs fpricht, es mufs diefe Anficht ohne Zweifel noch feiter und umfaffender begründet werden, bevor für diefelbe, als für die allein richtige, ein allgemeingünftiges Urtheil gewonnen werden kann. Bekanntlich hat man gegen die Lehre vom Eintritt des Sauerftoffs ins Blut verfchiedene Einwürfe erhoben; man hat die Luftdichtheit der fogenannten Lungenzellen, die Unmöglichkeit, dafs durch die Gefäfswände Stoffe zugleich ein- und austreten, und mehreres Andere derfelben entgegengeftellt. Betrachten wir denn zunächft diefe und andere Einwürfe etwas näher, ob fie uns vielleicht gegen die Richtigkeit der aus den oben angeführten Thatfachen hervorgehenden Folgerung irgend erhebliche Zweifel erregen können.

1) *Brandis* [1]), *Walther* [2]) und *Sprengel* [3]), haben behauptet, es könne aus der Luft kein Stoff ins Blut

1) A. a. O. S. 319.

2) Phyfiologie des Menfchen; Bd. 2. S. 139 und 143.

3) L. c. p. 29.

übergehen, weil die Veräftelungen und Endigungen der Luftröhre, *Muſchenbroecks* ſo wie auch *Sömmerrings* und *Reiſeiſens* Erfahrungen zufolge, nach dem Blute hin luftdicht ſeyen, und darum ſey denn auch die Lehre vom Sauerſtoffübertritt ins Blut zu verwerfen. Aber es iſt zu zweifeln, ob dieſer Einwurf die Lehre, für welche die oben angeführten Thatſachen ein ſo entſchiedenes Zeugniſs geben, merklich anzufechten vermöge. Er trifft allenfalls die auch aus andern Gründen unwahrſcheinliche Meinung derer, welche den Uebertritt von luftförmigem, oder (wie *Ackermann* und *Mehes*) von halbluftförmigem Sauerſtoff behaupten, nicht aber die urſprüngliche Lehre *Lagranges*, daſs durch das Athmen Sauerſtoff (nicht gerade luftförmiger) in das Blut eingeführt werde. Wo ſind denn die Erfahrungen, welche darthun, daſs in die Luftröhre getriebene Luft in den Lungen durchaus keinen Verluſt erleide? Selbſt daſs keine luftförmigen Stoffe übergehen, iſt noch nicht einmal ſtrenge erwieſen [1]). Und wodurch iſt denn der Schluſs gerechtfertigt, daſs, weil kein luftförmiger Sauerſtoff übergehe, auch keiner in irgend einer andern Form übergehen könne [2]); wodurch das Zeugniſs meh-

---

1) Selbſt *Reiſeiſen* (Ueber den Bau der Lungen, S. 32.) nimmt an, daſs aus den Luftröhräſten Luft ins Blut übergehen könne. *Le Gallois* (Experiences, p. 23-.) fand nach dem Einblaſen von Luft in die Luftröhre ſcheintodter Thiere häufig Luftbläschen in den Gefäſsen der Lungen. — Inwiefern die von *Morgagni*, *Teſta*, *Nyſten* und Anderen in kranken Zuſtänden des menſchlichen Körpers, ſo wie von *Lancisi* und *Roſa* beim Igel, und von *Caldeſi*, *Morgagni* und *Redi* bei mehreren Amphibien im Blute bemerkten Luftbläschen auch hieher gehören, davon wird in der Folge die Rede ſeyn.

2) Worauf ſchon früher *Boſtock* in ſeiner Streitſchrift gegen *Ellis*, welcher ebenfalls den Uebertritt des Sauerſtoffs ins

rerer (in der Folge anzuführender) Thatſachen, daſs Luft auf chemiſche Weiſe durch feuchte Häute treten könne, als nichtig erwieſen? Es iſt hier hinreichend, bloſs an die groſse Menge von Sauerſtoff-, von kohlenſaurem, ſo wie von oxydirtem Stickgas zu erinnern, welche *Allen* und *Pepys*, *Davy* und *Nyſten* bei den oben angeführten Athmungsverſuchen in den Lungen verſchwinden ſahen; hievon muſsten doch wohl wenigſtens die Grundlagen ins Blut übergegangen ſeyn. Daſs ſich aber auch das Wie dieſes Uebergangs nachweiſen laſſe, wird uns im Verlauf der hier angefangenen Unterſuchung die nähere Betrachtung dieſes Gegenſtandes darthun.

2) Einen andern Einwurf gegen die Lehre vom Uebergang von Sauerſtoff ins Blut entlehnte man aus jener bereits angeführten, von *C. L. Berthollet* ſo wie von *Allen* und *Pepys* genau ausgemittelten Thatſache, daſs ſowohl friſches Aderblut, welches mit atmoſphäriſcher Luft in Berührung iſt, als auch ein dem natürlichen möglichſt nahe gebrachtes Athmen von atmoſphäriſcher Luft durch eine geſunde Perſon, das alsdann in der Luft verſchwindende Sauerſtoffgas durch ein gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas erſetze, welche Thatſache dann, verbunden mit der, daſs gleiche Maaſstheile kohlenſaure und Lebensluft ein gleiches Gewicht Sauerſtoff enthalten, als ein entſcheidender Beweis angeſehen wurde für den Satz, daſs der ſämmtliche in der geathmeten Luft verſchwindende Sauerſtoff zur Kohlenſäureerzeugung in den Lungen verwandt werde, und das Blut hier demnach keinen Sauerſtoff aufnehmen könne.

Blut wegen der angeblichen Luftdichtheit der Lungenzellen läugnete (Edinburgh medical and surgical Journal; Vol. 4. n. 14. p. 161.), ſo wie auch *Bartels* (a. a. O. S. 347.) aufmerkſam gemacht haben.

Man hat dieſen Einwurf für ſehr bedeutend gehalten [1]); aber, wie es ſcheint, nur zufolge einer Täuſchung. Es iſt bereits oben angeführt worden, daſs das Blut auſserhalb des Körpers keineswegs immer an die Stelle des von ihm in atmoſphäriſcher Luft verzehrten Sauerſtoffgas ein gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas ſetze, und eben ſo zeigt eine Menge von Athmungsverſuchen, daſs beim Athmen nicht jedesmal eben ſo viel kohlenſaures Gas aus den Lungen zum Vorſchein komme, als Sauerſtoffgas in denſelben verloren ging. Durch dieſe Fälle wird alſo der Erfahrungsſatz, worauf man ſich beruft, zuvörderſt beträchtlich beſchränkt, obgleich *Creve* hierauf gar keine Rückſicht genommen hat. Aber auch zugegeben, das über Blut oder im Athmen verſchwindende Sauerſtoffgas ſtehe mit dem zum Vorſchein kommenden kohlenſauren Gas immer im Gleichmaaſs, wie geht denn aus dieſer Erfahrung die Folgerung hervor, die man unter uns daraus gezogen hat? Die Gewichtsmenge des in der Luft vorhandenen Sauerſtoffs wird durch dunkelrothes Blut und durch ein Athmen, wie es beim geſunden Menſchen und bei den höhern

1) Vergl. *Creve* a. a. O. S. 24. „Aus den Verſuchen von *Allen* und *Pepys*", ſagt dieſer Schriftſteller, „geht weſentlich hervor, daſs während der Reſpiration kein Sauerſtoff abſorbirt, ſondern das verſchwindende Sauerſtoffgas der atmoſphäriſchen Luft bloſs zur Erzeugung des in der ausgeathmeten Luft vorhandenen kohlenſauren Gas verbraucht werde." Und S. 25: „Da, wie nunmehr erwieſen iſt, das Blut während der Reſpiration keinen Sauerſtoff abſorbirt u. ſ. w." — Ferner *Bartels* a. a. O. S. 303. Ein ſich *Wilſit* unterzeichnender Recenſent in der ſalzb. med. Zeit. (1813. Bd. 3. S. 129.) ſtimmt *Creves* Folgerung und deſſelben „neuer" Lehre vom Athmen welcher zufolge in den Lungen eine Kohlenſtoffverbrennung Statt findet, wie *Laplace* ſchon vor dreiſsig Jahren, und nach ihm viele Andere eine ſolche behaupteten), „unbedingt" bei. —

Thieren Statt findet, wenig oder gar nicht verändert: das ist Alles, was ein Unbefangener aus jener Erfahrung zu schliefsen geneigt seyn dürfte. Ob aber die zum Vorschein gekommene Kohlensäure den nämlichen Sauerstoff gebunden enthalte, der in dem verschwundenen Antheile der in den Versuch genommenen Luft frei vorhanden war, oder ob nicht vielmehr dieser freie Sauerstoff auf andere Weise verwendet und dagegen aus dem Blute die Kohlensäure zu einem gleich grofsen Maafs fixer Luft, als in jener Luft Sauerstoffgas verloren ging, entwickelt worden sey, darüber sagt jene Erfahrung nichts aus; auch haben weder *Berthollet*, noch *Allen* und *Pepys*, noch *Dalton*, wo er in seiner Abhandlung über das Athmen und die thierische Wärme [1]) der Versuche der letzteren Physiker erwähnt, eine so rasche Folgerung, wie die zuvor genannten deutschen Schriftsteller, aus derselben gezogen. Entscheidet doch die blofse Wahrnehmung, dafs ein gleich grofses Maafs kohlensaures Gas aus den Lungen kommt, als Sauerstoffgas darin verschwindet, über den zwischen Luft und Blut Statt findenden Vorgang so wenig, dafs sie sich nicht blofs mit den Ansichten, es verbrenne Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd, oder auch es verbrenne gar nichts in den Lungen, sondern selbst mit der aus andern Gründen verwerflichen verträgt, es verbrenne dort aus dem Blute kommender Wasserstoff, während die ausgeathmete Kohlensäure ihren Ursprung im Darmkanal oder vielleicht auch in den Haargefäfsen des grofsen Kreislaufs habe [2]). Das

1) Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchestre; Second series 1813. Vol. 2. p. 43.

2) Auch haben deutsche Recensenten die Versuche von *Allen* und *Pepys* als Beweise für die verschiedensten Meinungen angeführt. Während der bereits erwähnte *Wilfit* dieselben in der

falzb.

Gleichfeyn der im freien Athmen des Menfchen und der höheren Thiere Statt findenden Sauerftoff - Einnahme und Ausgabe (welches *Nyften* [1]) fo wenig mit *Lagrunges* Lehre verträglich fand, dafs er aus Rückficht auf daffelbe, alles Zeugniffes ohngeachtet, was feine fchönen Verfuche gegen das Vorhandenfeyn einer Kohlenftoffverbrennung in den Lungen ablegen, dennoch eine folche Verbrennung annehmen zu müffen

---

falzb. Zeitung als ein entfcheidendes Zeugnifs für das Daleyn einer Kohlenftoffverbrennung in den Lungen betrachtete, äufserte ein anderer Recenfent in der jen. Litt. Zeit., jene Verfuche thäten dar, dafs uns die Chemie über das Wefentliche der Refpiration Nichts lehren könne, fo dafs jeder Phyfiologe, der fich keinen andern Weg als den chemifchen zu bahnen verftehe, an der Lehre vom Athmen g nzlich verzweifeln müffe. Einer in der leipz. Litt. Zeit. f. 1815, N. 2. S. 10. führt für feine Behauptung, der Sauerftoff erzeuge fich im Blut, die Luftdichtheit der Lungenzellen und die Verfuche von *Allen* und *Pepys* an. Gleicher Meinung ift ein Anderer, oder auch der Nämliche in derfelben Zeitung, Jun', S 1150; er hält dafür, dafs, wenn anders die Verfuche von *Berthollet*, *Allen* und *Pepys* richtig feyen, „die höhere electrifche Erregung, welche die thierifche Wärme erzeuge, das Blut in den Lungen oxydiren und azotifiren müffe." Ein Recenfent in der hall. Litt. Zeitung (1815, Juli, S. 400.) meint, nach der Erfahrung *Vogels*, dafs Blut unter der Luftpumpe Kohlenfaure ausfcheidet, fey vielleicht den Beobachtungen von *Allen* und *Pepys* (welche übrigens *Thomfon*, *Dalton* und *Nyften* einftimmig beftatigt haben) nicht recht mehr zu trauen. Auf ähnliche Weife äufsert ein Anderer in der falzb. med. Zeit (1815. Bd. 1. S. 442.) „er getraue fich nicht, fich an die Refultate, die *A.* und *P.* aus ihren Verfuchen gezogen, anzufchliefsen." — Es bedarf keiner weitern Nachweifung, wie alle diefe Ungewifsheit und Mifsdeutung durch die Anficht, es trete im Athmen Sauerftoff ins Blut und Kohlenfaure aus demfelben, befeitigt wird.

1) L. c. p. 228.

glaubte), dieſes Gleichmaafs iſt bloſs ein neuer Beleg für den bereits durch andere Erſcheinungen begründeten Erfahrungsſatz, es beſitze der lebende Körper und beſonders der vollkommner gebildete das Vermögen, ſich während des ungeſtörten Beſtehens ſeiner Kraft das Gleichgewicht ſeiner Miſchung zu erhalten. Im geſunden Zuſtande bewahren die Abſonderungen dem Blute fortdauernd das Gleichmaafs der in ihm enthaltenen Salze oder Salzbeſtandtheile; gerade ſoviel, als es davon zugeführt bekommt, wird ihm auch wieder entzogen [1]). Auf ähnliche Weiſe ſtehen aller Wahrſcheinlichkeit nach auch Waſſeraufnahme und Waſſerausſcheidung in unſerem Körper zu einander im Gleichgewicht. Warum könnte nun in Hinſicht der Sauerſtoff-Aufnahme und Ausſcheidung durch die Lungen nicht das Nämliche Statt finden? Zwar wird hier ein freier Stoff aufgenommen, und ein gebundener ausgeſchieden; aber auch ein Fall dieſer Art iſt im Körper nicht ohne Beiſpiel. Nach dem Einnehmen von Schwefel ſind die Auswurfsſtoffe ſchwefelwaſſerſtoffhaltig; dem Trinken von reinem Waſſer ſtehen Abſonderungen von Flüſſigkeiten gegenüber, worin das Waſſer mit anderen Stoffen verbunden iſt; die dem Körper von Aufsen zuſtrömende Hitze entweicht von ihm, nachdem ſie an verdampfenden Schweiſs gebunden worden. — Umgekehrt ſehen wir, dafs, wie das Gleichgewicht der Aufnahme und Ausſcheidung von allem Andern, was in den Körper eingeht, geſtört wird, ſobald der regelmäſsige Zuſtand des Lebens eine Beſchränkung erleidet, eben ſo auch bei nur geringer Störung des Athmungsgeſchäftes ſogleich die Sauerſtoff-

1) Vergl. *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 10, S. 148; ſo wie *Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12, S. 134.

Aufnahme in den Körper vor der Sauerſtoff-Ausſcheidung aus demſelben zu überwiegen anfängt [1]).

---

1) Ein Gleichmaafs der verſchwindenden Sauerſtoff- und der zum Vorſchein kommenden kohlenſauren Luft zeigt ſich uns auch aufser dem lebenden thieriſchen Körper in Fällen, wo wir zur Annahme einer Kohlenſtoffverbrennung nicht berechtigt ſind. In atmoſph. Luft keimende Saamen erſetzen nach *Th. v. Sauſſure* (Unterſ. über die Vegetation, S. 9.) das verzehrte Sauerſtoffgas durch ein gleiches Maafs kohlenſaures; daſſelbe thun ebenfalls nach *Sauſſure*, S. 131 u. fg.) auch gährende Pflanzenſtoffe, und *Spallanzani* (Rapports vol. 1 und 2.) beobachtete die nämliche Erſcheinung mehrmals in Verſuchen mit thieriſchen Stoffen, die in anfänglicher Fäulniſs begriffen waren. *Sauſſure* (a. a. O. S. 10 und 144.) erklärt ſich nun zwar gegen die Annahme, daſs die von keimenden Saamen und gährenden Stoffen hervorgebrachte Kohlenſäure als ſolche aus denſelben herausgetreten und dagegen der verſchwundene freie Sauerſtoff von denſelben verſchluckt worden ſey; dennoch zeugt ſowohl *Rollos* Verſuch, (bei *Sauſſure* S. 10.), dem zufolge angefeuchtete Saamen auch in einem ganz ſauerſtoffgasleeren Mittel Kohlenſäure lieferten, als auch die von *Sauſſure* (a. a. O. S. 143.) ſelbſt gemachte Beobachtung, daſs gährende Stoffe ſich auf gleiche Weiſe verhalten, faſt entſcheidend für die von ihm mit Unrecht verworfene Anſicht. Wie keimende und gährende Pflanzenſtoffe, ſo ſcheiden denn auch nach *Spallanzani* in Fäulniſs begriffene thieriſche Theile in Stickgas oder Waſſerſtoffgas Kohlenſäure aus. Auf ſolche Weiſe ſehen wir demnach Athmen der Thiere und Pflanzenkeime, Gährung und anfangende Fäulniſs in ihrer Beziehung zur umgebenden Luft ſich weſentlich gleich verhalten; hier wie dort zeigen ſich uns Erſcheinungen, welche der Annahme einer zwiſchen dem Kohlenſtoff des gährenden oder athmenden Körpers und dem atmoſphäriſchen Sauerſtoffgas Statt findenden Verbrennung entgegen ſind. Hiermit übereinſtimmend ſagt *Sauſſure* a. a. O. S. 19: „Die unmittelbare Einwirkung der Sauerſtoffluft auf das todte, noch nicht in volle Fäulniſs übergegangene Saamenkorn und auf das keimende iſt im Weſentlichen die nämliche.“ Und ſo ſtellen ſich uns denn Gährung und anfangende Fäulniſs als

3) *Reifeifen* (a. a. O. S. 34.) macht gegen die Annahme, dafs durch die Wände der Lungengefäfse etwas aus den Luftröhrverästelungen ins Blut eindringen könne, den Einwurf: „da im lebenden Zustande aus dem Adernetze der Lungen ein immerwährender Strom von Flüssigkeiten ausdampfe, so könne nicht auch zu gleicher Zeit ein entgegengesetzter Strom in sie aufgenommen werden.“ Eben dies könnte man nun auch der Lehre, dafs beim Athmen Sauerstoff ins Blut ein- und Kohlensäure aus ihm austrete, entgegenzusetzen geneigt seyn. Es ist indefs von *Reifeifen* nicht nachgewiesen, aus welchem Grunde die Lungengefäfswände nicht zugleich Flüssigkeiten ein- und auszulassen im Stande seyn sollen; können doch, wie die bekannten Versuche über die angebliche Stickgaserzeugung aus Wasser entscheidend darthun, durch die Wände glühender irrdener Röhren Gasarten eindringen, während Wasserdämpfe aus denselben heraustreten [1]). Will man aber einen Vorgang dieser Art in den Lungen nicht zugeben, so braucht man ja nur anzunehmen, die Stoffaufnahme und die Stoffausscheidung durch die Lungengefäfswände geschehe nicht zu gleicher Zeit, sondern die eine während des Einathmens, die andere während des Ausathmens, wie dies auch bereits früher der ältere

---

ein Athmen dar, und umgekehrt erscheint dieses als eine anfangende Fäulnifs des lebenden thierischen Stoffes. Der Fortsetzung der hier angefangenen Untersuchungen über das Athmen bleibt es nun vorbehalten, nachzuweisen, wie diese anfangende Fäulnifs des thierischen Stoffes, indem sie das Mittel seiner stets wiedererzeugten Belebung ist, durch den Einfluss des vermittelst dieser anfangenden Zersetzung unterhaltenen Lebens stets wieder aufgehoben wird, um immer wieder zu beginnen, und immer von Neuem das Leben zu bedingen.

1) Vergl. *Gehlen* in dessen Neuem allgem. Journal der Chemie, Bd. 2. S. 421.

Duverney [1]) und *Broussonet* [2]), und in neuerer Zeit *Nolde* [3]) und *Bartels* [4]) wahrscheinlich gefunden haben, und womit auch, wie wir in der Folge sehen werden, verschiedene über das Athmen beobachtete Thatsachen in Uebereinstimmung sind.

4) Wie kann beim Athmen Sauerstoff ins Blut übergehen, da der Körper das „reale Princip," den Stoff, bereits durch den Speisekanal empfängt, wie das Wesen des Athmens in einer Stoffaufnahme bestehen, da die dem Athmen relativ entgegengesetzte Ernährung eine solche ist; wie soll mit dem Athmen eine Sauerstoffaufnahme verbunden seyn, da die Pflanzen, welche doch ebenfalls der atmosphärischen Luft bedürfen, statt Sauerstoff aufzunehmen, vielmehr welchen ausscheiden; wie ist es wahrscheinlich, dass die Luft ihre belebende Eigenschaft einer Absetzung von Sauerstoff an das Blut verdanke, da sie ja den höheren Thieren dasselbe ist, was Licht und Wärme den niederen sind, ihre Natur aber, selbst nach der Ansicht der Chemiker, der von Licht und Wärme entgegengesetzt ist; wie könnte endlich das Athmen, wenn es eine Oxydation wäre, das Leben fördern, da ja die Oxydation den Körper, der sie erleidet, stets in einen negativeren Zustand versetzt? — diese Einwürfe hat *Wilbrand* [5]) der Lehre, dass

---

1) Memoires de l'acad. de Paris, 1701; p. 237.

2) Ib. année 1785; p. 186.

3) Anmerk. zu *Bostocks* Versuch über das Athemholen, S. 135.

4) A. a. O. S. 374.

5) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation, S. 80. u. fg. In dieser Schrift hat *Wilbrand* die oben angeführten Einwürfe zwar nur der Annahme, dass das Athmen eine Oxydation des Blutes sey, entgegengestellt; in seiner spätern Schrift über das Hautsystem S. 105 hält er indess auch die Lehre, dass im Athmen Sauerstoff ins Blut trete, durch dieselben für widerlegt.

beim Athmen Sauerſtoff ins Blut trete, entgegengeſetzt und alsdann, nachdem er dieſe Lehre verworfen, das Athmen als einen bloſs dynamiſchen Vorgang zwiſchen Luft und Blut darzuſtellen geſucht. Es iſt indeſs zu zweifeln, daſs jene Einwürfe, ſo ſcharfſinnig ſie zum Theil auch ſind, zu ſolcher Verwerfung berechtigen. Ob grade das Weſen des Athmens in dem Zutritt von Sauerſtoff zu dem Blute beſtehe, darüber zu ſtreiten iſt hier der Ort noch nicht; es gilt hier bloſs die Frage, ob ein ſolcher Zutritt im Athmen Statt finde. Betrachten wir die gegen dieſen Punkt erhobenen Einwürfe etwas näher. Zugegeben, daſs Ernährung und Athmen einander relativ entgegengeſetzt ſeyen, wie folgt daraus, daſs nun im Athmen kein Stoff in den Körper treten könne? Eben weil der Gegenſatz beider nur ein relativer iſt, muſs auf ähnliche Weiſe, wie andere ſich relativ entgegengeſetzte Verrichtungen des thieriſchen Körpers, z. B. Nerventhätigkeit und Gefäſswirkung, einander nicht völlig ausſchlieſsen, im Athmen noch etwas vom Geſchäft der Ernährung, und umgekehrt in der Ernährung noch etwas von der Verrichtung des Athmens ſeyn. Und ſo iſt es denn in der That. Daſs der Darmkanal auch athme, dafür brauchen wir den Beweis nicht erſt beim Wetterfiſch zu ſuchen [1]); dieſs Athmen iſt jedoch kein Hinderniſs, daſs in ihm nicht die Stoffaufnahme vorwalte, daſs der Körper durch ihn nicht an Gewicht zunehme. Umgekehrt ſind denn auch die Lungen nicht bloſs ausſcheidend, ſondern auch aufnehmend; dennoch wird beim Menſchen und auf denjenigen Thierſtufen, wo das Athmen ſich am vollkommenſten von dem Ernährungsgeſchäft geſchieden hat, der Körper durch die erſtere Verrichtung nicht ſchwerer, ſondern leichter, weil die Ausſcheidung dabei

1) Vergl. *Blumenbach* l. c. §. 171.

überwiegt. — Der von den Pflanzen entlehnte Einwurf fetzt, der fonft allgemeinen Annahme entgegen, voraus, dafs Thiere und entwickelte Pflanzen im Athmen einander gleich zu fchätzen feyen, fo dafs man von jenen gradezu auf diefe fchliefsen dürfe, für welche Vorausfetzung jedoch der Beweis fehlt. Indefs auch diefe Vorausfetzung zugegeben, wie läfst fich von dem Athmungsvorgange, der bei den Pflanzen nur in gewiffen Theilen derfelben, und unter befondern Umftänden, blofs vorübergehend vorkommt, (indem ja ihre grünen Theile des Nachts den bei Tage ausgeathmeten Sauerftoff wieder aufnehmen), auf dasjenige fchliefsen, was bei Thieren ftets Statt findet, was bei ihnen wenigftens die Regel ift[1])? — Bei der Behauptung, es bewirke die Luft auf den höheren Thierftufen diefelbe Erfcheinung, wie Licht und Wärme auf den niederen, vermifst man (abgefehen von der Einfchränkung, deren diefe Behauptung zu bedürfen fcheint) den Beweis, dafs die nämliche Erfcheinung immer auf gleiche Weife hervorgebracht werden müffe, z. B. der Tod von Mohnfaft und Arfenik durch gleiche vermittelnde Veränderungen im Körper. Wie wenn der aus der Luft in das Blut eintretende Sauerftoff die äufsere Bedingung wäre, vermittelft welcher der Körper felbft zu erzeugen befähigt würde, was er durch Licht und Wärme fofort mitgetheilt erhält? — Was endlich den Einwurf *Wilbrands* betrifft, das Athmen würde, wenn es eine Oxydation des Blutes wäre, das Leben nicht fördern können, fo fcheint bei demfelben aufser Acht

1) Dafs übrigens auch im thier. Körper Sauerftoffgas ausgefchieden werden könne, zeigt ja die Luftblafe der Fifche, die felbft in der Wiederaufnahme des zuvor in ihr ausgefchiedenen Sauerftoffs fich völlig wie ein grüner Pflanzentheil verhält.

gelaſſen zu ſeyn, daſs das Athmen nicht bloſs eine (angebliche) Oxydation, ſondern zugleich ein Vorgang ſey, wobei Sauerſtoffgas in kohlenſaures Gas umgewandelt wird, daſs aber eine Verrichtung, bei der eine ſolche Umwandelung Statt findet, (d. h. nach jenes Schriftſtellers Anſicht, wo eine Gasart, in welcher der ideale Pol mehr hervorgetreten iſt, in eine beſchränktere übergeht), unmöglich für den Körper beſchränkend, das Leben tödtend ſeyn könne. Indeſs wäre auch das Athmen eine bloſse Oxydation, ſetzte es auch das Blut in einen „negativeren“ Zuſtand, ſo iſt nicht abzuſehen, warum es deſshalb, nach *Wilbrands* Ausdruck, die Förderung des Lebens fortdauernd zurückwerfen ſollte; iſt doch das hellrothe Blut höchſt wahrſcheinlich bloſs eine Bedingung der Lebenserzeugung, nicht ein Ueberbringer eines ihm von Aufsen mitgetheilten Lebens, und deshalb kein Grund vorhanden, warum es hiezu minder negativ, minder beſchränkt ſeyn müſste, als das dunkelrothe. Auch die Nahrungsmittel fördern das Leben, obgleich bei den meiſten derſelben der Beweis von ihrer Lebendigkeit und dem Vorwalten des idealen Pols in ihnen etwas ſchwer fallen dürfte 1).

1) Es iſt freilich ein einmal eingeführter Gebrauch, das hellrothe vom Athmen kommende Blut für lebendiger zu halten, als das dahingehende dunkelrothe, und das letztere iſt oft gegen das erſtere ſehr herabgeſetzt worden (wie es denn z. B. von *Fourcroy* in ſeinem Syſteme des conn. chim. T. 10. p. 377 für „gewiſſermaſsen abgeſtorben“ und von *van Mons* in *Gehlens* Journal der Chemie, Bd. 9. S. 753. gar für „eine Träber“ erklärt wird; aber läſst ſich dieſer Gebrauch auch rechtfertigen? — Das Schlagaderblut kommt von einem Orte, wo es dem Nervenein fluſſe entzogen, dagegen dem chemiſchen Einfluſſe der Aufsenwelt ausgeſetzt war; das Aderblut kehrt hingegen von daher zurück, wo die Nerventhätigkeit, die das Leben mittheilt, beſonders kräftig iſt. Stirbt Aderblut aufser dem Körper an der Luft ab, ſo wird es

5) Der Prüfung der im Vorigen angeführten Einwürfe mögen hier nun noch einige Worte über ein paar andere Einwürfe hinzugefügt werden, die der Lehre, dafs im Athmen Sauerſtoff ins Blut ein- und Kohlenſäure aus demſelben austrete, zwar bisher noch nicht gemacht worden, die man ihr aber zu machen geneigt ſeyn könnte. Wie kann, lieſse ſich vielleicht fragen, das dunkelrothe Blut ausſcheidbare Kohlenſäure enthalten, da in demſelben nach *Boſtocks* [1]) Verſuchen ein ätzendes Alkali vorhanden iſt; mufs dieſes Alkali nicht den angeblich in den Lungen geſchehenden Austritt jener Säure verhindern? Hierauf iſt zu erwiedern, dafs, da das nach *Boſtock* im Blute vorhandene ätzende Alkali in *Davys* oben angeführtem Verſuche kein Hinderniſs war, dafs die Kohlenſäure aus einem bloſs bis zu 112° Fahr. erwärmten Aderblute austrat, auch ohne Zweifel in den Lungen, des Alkalis unbeſchadet, eine gleiche Ausſcheidung möglich ſeyn werde. Aber iſt es auch wohl wahrſcheinlich, dafs das Alkali wirklich im ganz freien Zuſtande im Blute enthalten ſey? Da, wie Verſuche gezeigt haben, ein geringer Zuſatz von freiem Alkali dunkelrothes Blut hellroth färbt, wie könnte es da noch ein dunkelrothes Blut geben, wenn *Boſtocks* Angabe ſtrenge wahr wäre? Höchſt wahrſcheinlich iſt das im Blute befindliche Natron mit deſſem Eiweifs-

---

an den Stellen, wo die Luft zu ihm Zutritt hat, erſt zu hellrothem, zu Schlagaderblut; das letztere mufs alſo hienach dem Tode näher ſeyn. Und hiermit übereinſtimmend nahm denn auch Schlagaderblut, das ich in einem verſchloſſenen Gefäſſe aufbewahrte, eher einen faulichten Geruch an, als von demſelben Thiere genommenes und eben ſo behandeltes Aderblut.

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2. No. 16; mir nur aus Auszügen bekannt.

und Faserstoff verbunden, wie *Berzelius* [1]) dieſs auch wirklich ſo angiebt, und in dieſem Falle dann der Austritt der Kohlenſäure aus dem an die Luft oder zu der Athmungsfläche der Lungen gebrachten Blute von Seiten dieſes letztern frei.

Wie kann, ſo lieſse ſich ferner zufolge der Anſicht *Cuviers* und der mit ihm übereinſtimmenden Phyſiologen über den Einfluſs des Athmens auf die Blutbereitung fragen, wie kann der Milchſaft zum Blute werden, wenn er nicht in den Lungen Kohlenſtoff verliert, wenn ſeine Gallerte ſich nicht durch Ausſcheidung dieſes Stoffes in Eiweiſs verwandelt? — Dieſer Grund gegen die im Vorigen bewährt gefundene Lehre ſetzt etwas voraus, was erſt noch des Beweiſes bedarf: daſs der Milchſaft ſich im Athmen gerade durch eine Ausſcheidung von Kohlenſtoff, und nicht vielmehr durch eine von Kohlenſäure und durch gleichzeitige Sauerſtoffaufnahme, dem Blute verähnliche. Es iſt nun aber wenigſtens ſehr ungewiſs, daſs in jenem Safte Gallerte vorhanden ſey, da die von *Emmert* hiefür angeführten Beweiſe [2]) nicht befriedigend ſind, und weder *Vauque-*

---

1) *Schweiggers* Journal; Bd. 10. S. 152.

2) Nämlich (*Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 8. S. 161): 1) Nichtgerinnen des mit dem Rückſtand von abgedampftem Chylusſerum gekochten Waſſers beim Abdampfen deſſelben, und hiebei erfolgendes Uebrigbleiben eines wie Gallerte ausſehenden Rückſtandes; welches beides, wie die Erſcheinungen am Blute lehren, von den Salzen herrühren konnte, die in jenes Waſſer mit übergegangen waren; und 2) der flockige Niederſchlag, den jenes Waſſer mit Galläpfeltinctur gab, der aber (vergl. *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 377.) eben ſo gut Eiweiſs als Gallerte ſeyn konnte. — Bekanntlich behauptet der letztere groſse Chemiker (a. a. O. Bd. 10. S. 149.) daſs Leim überhaupt nicht zu den Beſtandtheilen des lebenden thier. Körpers gehöre.

lins [1]) noch *Brandes* [2]) Verſuche für einen Gallertegehalt des Milchſaftes zeugen. Daſs dem Blute aus dem Darmkanal Kohlenſtoff unter irgend einer noch zu beſtimmenden Form zugeführt werde, iſt allerdings wahrſcheinlich; daſs aber von dieſem Kohlenſtoff, nachdem er eben ins Blut eingetreten, ſogleich wieder ein Theil ausgeſchieden werde, dafür fehlt der Beweis. Will man einmal, vermuthungsweiſe, annehmen, der Milchſaft müſſe, um ſich dem Blute zu verähnlichen, in den Lungen etwas ausſtoſsen, ſollte dann (abgeſehen von anderen Gründen) die Annahme, daſs dieſer Auswurfsſtoff aus der zur Unterhaltung des Lebens untauglicheren, bereits mit Sauerſtoff geſättigten Kohlenſäure beſtehe, nicht um Vieles wahrſcheinlicher ſeyn, als jene von einigen neueren Phyſiologen begünſtigte, es ſey jenes Auszuſtoſsende der noch faſt oder ganz ſauerſtofffreie, zum Eingehen in die Miſchungsvorgänge des lebenden Körpers geſchicktere Kohlenſtoff? Welchen ſeltſamen Widerſpruch bürdet man der Natur auf, wenn man *Laplaces* Anſicht vom Athmen und zugleich die nicht unbegründete Meinung annimmt, der Kohlenſtoff ſey ein Hauptbeſtandtheil des durch die Verdauungswege aufgenommenen Nahrungsſtoffs, wonach alſo ein Theil deſſen, was durch mannichfaltige und zuſammengeſetzte Vorrichtungen für die Ernährung vorbereitet und eben ins Blut geleitet worden, unmittelbar nach dieſer Aufnahme und ſelbſt vor dem Eintritt in den groſsen Kreislauf, aus dem Körper wieder ausgeführt würde! Wir ſind freilich nicht befugt, dem Handeln der Natur die von uns erdachten Zwecke beizumeſſen; aber dürfen wir umgekehrt, die innere Uebereinſtimmung dieſes

1) Annales du Muſeum d'hiſt. nat. T. 18. p. 240.

2) Philoſophical Transact. for 1812. p. 91.

Handelns läugnend, der grofsen Meifterin die Widerfprüche andichten, worin unfere Erklärungen und Vermuthungen befangen find?

Zum Schluffe möge hier noch die Frage erörtert werden, ob denn jene auf die oben angeführten Thatfachen fich ftützende Anficht, dafs die Wechfelwirkung zwifchen Blut und Lungen ihrer Natur nach eine blofs chemifche fey, keinen weitern bedeutenden Einwürfen unterliege. Es gilt hier befonders die Gründe zu prüfen, die *Walther* in feiner Phyfiologie [1]), wo er fich fehr entfcheidend gegen diefe Anficht erklärt, wider diefelbe angeführt hat. Diefe Gründe find hergenommen erftens von dem Mangel einer unmittelbaren Berührung zwifchen Luft und Blut, und zweitens von der Erfcheinung, dafs die Schlagaderblutbereitung fich nicht blofs nach der Ausdehnung, welche den Luftgefäfsen in den Lungen eigen ift, und nach dem Sauerftoffgasgehalt der geathmeten Luft richte, indem ein Thier in Lebensluft nicht mehr Sauerftoff verzehre, als eines in atmofphärifcher; fondern dafs fie auch von der Gröfse der Lebensthätigkeit des Athmenden abhange. —

1) Bd. 2. S. 143 und 151. In der erften Stelle heifst es: „Die Oxydation und die Dephlogiftifirung des Blutes an der Luft ift nicht als eine wirkliche Aufnahme des Sauerftoffs in das Blut, etwa vermittelft chemifcher Verwandtfchaft, zu erklären," und in der zweiten: „die Veränderungen, welche Blut und Luft wechfelsweife in den Lungen erleiden, find nicht eine Folge der chemifchen Zerfetzung des Einen durch das Andere; das Gefetz derfelben ift nicht das Gefetz chemifcher Affinitäten, fondern die Lunge wirkt hiebei als thätiges Organ." *Walther* nennt die von ihm verworfene Anficht tadelnd eine krafs-empirifche; aber ift es denn etwas Tadelnswerthes und nicht vielmehr gerade recht, bei einem empirifchen Gegenftande recht krafs-empirifch zuzufchauen, wie es fich mit ihm verhält?

Es ist zu zweifeln, dass diese Gründe darthun, was sie nach *Walthers* Meinung darthun sollen. Denn was den ersten betrifft, so fehlt der Beweis, dass zwei von einander getrennte Körper nicht durch Vermittelung eines dritten zwischen ihnen befindlichen chemisch auf einander wirken können. Der erste kann ja den zweiten zwischenliegenden und dieser wieder den dritten von jenem gesonderten chemisch verändern. So sahen *Cigna*, *Prieſtley* und *Wells* den dunkelrothen Blutkuchen hellroth werden, ob er gleich durch eine Schichte Blutwasser, Milch oder Eiweiss von der Luft getrennt war; so wird Salpetergas auch in einer feuchten luftdichten Blase vermittelst des Sauerstoffs der Luft in salpetrige Säure verwandelt. Aber darum bleibt dieser Vorgang unstreitig immer ein chemischer. Allerdings müssen Athmungswerkzeuge, so wie Herz und Gefässe, die Stoffe herbeiführen, die in den an der Athmungsfläche der Lungen geschehenden Mischungsvorgang eingehen sollen; man kann selbst zugeben, dass dieser Vorgang durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens noch unmittelbarer unterstützt werde (wovon in der Folge die Rede seyn wird); dennoch bleibt, aller dieser Vorbereitungen und fördernden Einflüsse ohngeachtet, die eigentliche Wechselwirkung zwischen Luft und Blut eine chemische. An den Pforten des Lebens gebieten noch die Mächte der Aussenwelt; und da geschieht denn auch die Veränderung des Blutes aus dunkelrothem in hellrothes. Die den chemischen Vorgang durch Zufuhr von Luft und Blut vorbereitende Bewegung erklärt nun sehr leicht, warum dieser Vorgang bei verschiedenen Graden der Lebensthätigkeit bald rascher, bald langsamer geschieht, womit denn auch der zweite von *Walther* aufgestellte Grund seine Beweiskraft verliert. Uebrigens steht die Behauptung, dass beim Athmen von Sauerstoffgas nicht mehr Sauerstoff verzehrt werde,

als beim Athmen von atmoſphäriſcher Luft, in Widerſpruch mit den bereits vor mehreren Jahren bekannt gemachten Verſuchen von *Pfaff* und *Dircks*, ſo wie mit den ſpäterhin von *Allen* und *Pepys* angeſtellten. Und bemerkten auch nicht Alle, welche ſich mit ähnlichen Verſuchen beſchäftigten, beim Athmen jener Gasart einen gröſsern Sauerſtoffverbrauch, als beim Athmen von atmoſphäriſcher Luft, ſo folgt ja daraus noch keineswegs, daſs dieſe Erſcheinung dem Einfluſſe der Lebensthätigkeit zuzuſchreiben ſey, da Abänderungen im Athmungsvorgange auch von chemiſchen Bedingungen, von der Miſchung, von dem Kohlenſäuregehalt des Bluts, von der gröſseren oder geringeren Reinheit der geathmeten Luft und von andern in chemiſcher Hinſicht Einfluſs habenden Verhältniſſen abhängen können [1]).

Daſs die Wechſelwirkung zwiſchen Luft und Blut nicht durch Electricität geleitet werde, machen die oben angeführten Thatſachen wenigſtens ſehr wahrſcheinlich. Will man für die Phyſiologie des Athmens die Behauptung geltend machen, es ſey in den Lungen ein ähnlicher Vorgang vorhanden, wie in dem bekannten Verſuche *Wollaſtons*, wo vermittelſt der zwiſchen einer Silberplatte und einem Zinkdrath Statt findenden electriſchen Erregung eine Kochſalzauflöſung zerſetzt,

1) So kann unter andern von Sauerſtoffgas auch deshalb nur wenig verzehrt werden, weil man es zu trocken angewendet hat, indem eine zu trockene Luft, wie mehrere Thatſachen wahrſcheinlich machen, dem chemiſchen Vorgange in den Lungen nicht günſtig iſt. Vielleicht lag in dieſem Umſtande die Schuld von dem geringen Sauerſtoffverbrauche in *Davys* Verſuchen (Unterſ. S. 107.). Daſs in *Bichats* Verſuche (Unterſ. über Leben und Tod, S. 306.) das Blut beim Athmen von Sauerſtoffgas ſich nicht heller roth färbte, als beim Athmen von atmoſph. Luft, rührte unſtreitig daher, daſs hier daſſelbe Gas mehrmals hinter einander ein- und ausgeathmet ward.

und das Natron des Kochſalzes durch ein Stück Blaſe oder durch eine dünne Scheibe Kork hindurch, nach der Silberplatte hingeführt wird, ſo muſs man zuvor nachweiſen, daſs in den Lungen durch die gegenſeitige Berührung der dort vorhandenen feuchten Leiter eine ſolche Electricität erzeugt werde, die im Stande ſey, Stoffe aus den Gefäſsen in die Luftröhrveräſtelungen oder aus dieſen in jene überzuleiten. Wo iſt aber auch nur wahrſcheinlich gemacht, daſs ſo eine Electricitätserregung in den Lungen Statt finde? Es treten allerdings in und an der Athmungsfläche verſchiedene Körper, Luft, Schleim, thieriſche Häute, Blut u. ſ. w. unter einander in Berührung; aber zur Electricitätserregung gehört noch mehr als eine auf irgend eine Weiſe geſchehende Berührung; die Körper, die ſich gegenſeitig electriſch ſpannen ſollen, müſſen ſich gegen einander unter beſonderen räumlichen Verhältniſſen, in einer gewiſſen Lage, und nicht von anderen umgeben befinden, welche dem Entſtehen ihrer Spannung entgegen wirken. Ein Haufen durch einander geworfener Zink- und Silberplatten giebt noch keine voltaſche Säule, und der thieriſche Körper iſt darum noch keine Verſchlingung galvaniſcher Ketten, weil Nerven, Gefäſse, Blut, Häute u. ſ. w. in ihm neben einander liegen [1]). Und eben dies gilt denn auch von den Lungen. Man muſs

1) Wie ſinnreich *Ritters* Beweis von einem beſtändigen Galvanismus im thieriſchen Körper auch geführt iſt, ſo dürfen wir doch nicht vergeſſen, daſs derſelbe für das zu Beweiſende nichts mehr als einen gewiſſen Grad von Wahrſcheinlichkeit giebt, wie ſich denn *Ritter* ſelbſt in ſeinen ſpäteren Schriften in Betreff der electriſchen Vorgänge im lebenden Körper etwas von ſeiner früheren Anſicht abweichend erklärt. Auf keinen Fall berechtigt aber jene Beweisführung (und eine beſſere haben wir nach *Ritter* nicht erhalten) zur Aufſtellung des Satzes: der lebende Körper, ſey eine Zuſammenſetzung von

zur Begründung der Annahme, dafs in den Lungen ein galvanifcher Vorgang Statt finde, auf irgend eine Art nicht blofs das Eine, dafs dort Electricität erzeugt werde, fondern auch das Zweite und Dritte nachweifen, dafs die erzeugte ftark genug und grade fo gelagert fey, um von der einen Seite der Gefäfswandungen Stoffe nach der andern verfetzen zu können. Das ift aber bisher noch von Niemand gefchehen. Wäre es aber auch gefchehen, fo bliebe doch die neulich aufgeftellte Behauptung, es fey in den Lungen ein Vorgang wie in *Wollaftons* Verfuche vorhanden, wobei aber nichts aus der Luft in das Blut übergehe, in einen unlösbaren Widerfpruche mit fich felbft. Denn wenn die Stoffverfetzung in *Wollaftons* Verfuche auch nur einfeitig feyn, wenn fie hier blofs nach dem negativen Pol hin gefchehen follte, fo kann fie doch in den Lungen nicht anders als zugleich nach beiden Polen hin Statt finden. In jenem Verfuche könnte allenfalls nur der Sauerftoff aus einer durch die Electricität bewirkten Waffererzerfetzung nach dem pofitiven Pole hin übergehen; in den Lungen befinden fich hingegen an beiden Seiten der Athmungsfläche fowohl durch den pofitiven als durch den negativen Pol anziehbare Stoffe.

Betrachten wir nun in der nächften Fortfetzung diefer Unterfuchungen die Farbe des Bluts, als angeblichen Beweis der in dem letzteren in den Lungen vorgehenden Mifchungsveränderung, um alsdann auch die Kohlenfäureerzeugung im Athmen der niederen Thiere in Erwägung zu ziehen.

---

galvanifchen Ketten, wie diefs in neueren Schriften unbedingt behauptet worden ift. Dem gläubigen Lefer folcher Schriften mufs es wahrlich feltfam vorkommen, dafs der menfchliche Körper nicht jedesmal, wenn er berührt wird, electrifche Schläge austheilt, wie ein Zitterroche.

Intel-

Intelligenzblatt.

I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere. Von *E. Home.* (Aus den Philosophical Transactions 1813. Th. 2. p. 146—158.)

Die Bearbeitung der Verdauungsorgane verschiedner Thiere, womit ich mich seit mehreren Jahren beschäftige, hat mich allmählich zu einer Untersuchung über den besondern Nutzen des untern Theiles des Darmkanals der Vögel und Säugthiere geführt.

Der erste Umstand, der mich besonders auf diesen Gegenstand aufmerksam machte, war die Bemerkung, dass in allen Thieren, deren Magen aus einer ansehnlichen Menge von Theilen zum Behuf des Aufbewahrens der Speisen zusammengesetzt ist, der dicke Darm eine beträchtlichere Oberfläche hat, und so angelagert ist, dass die in ihm enthaltnen Substanzen lange in ihm verweilen müssen. Hiedurch wurde ich auf die Vermuthung geleitet, dass die Speisen, nachdem der Chylus gebildet und abgetreten ist, im untern Theile des Darmkanals noch eine Veränderung erleiden, wodurch eine andere mittelbare Nahrungssubstanz aus ihm gebildet wird.

In dieser Vermuthung wurde ich noch durch den Umstand bestärkt, dass der dicke Darm des Kasuars nur einen Fuss, jeder der Blinddarme, welche seine Anhänge bilden, nur einen halben lang ist, und drei Linien im Durchmesser hält, während der Straus einen Dickdarm von fünf und vierzig Fuss, und zwei Fuss neun Zoll lange Blinddarme hat, die an den weitesten Stellen drei Zoll im Durchmesser halten, und sich aufserdem noch in

beiden sehr breite vorspringende Falten finden, welche dem Kasuar ganz fehlen. Diese auffallende Verschiedenheit, indem das Verhältnifs mehr als 50: 1 ist, kann nur durch die Annahme erklärt werden, dafs, wegen der ungeheuren Fruchtbarkeit in Java eine solche Vorrichtung von der Natur getroffen werden mufste, damit der Vogel nicht durch übermäfsiges Fressen seine Gesundheit zerstören möchte [1]).

Dies wird dadurch verhütet, dafs die Speisen so leicht und in so kurzer Zeit durch den Darmkanal gehen, dafs, so viel auch der Vogel zu sich nehmen mag, doch nur die erforderliche Menge von Nahrungssubstanz in den Körper aufgenommen wird, wogegen beim Strausse die Speisen so lange in dem geräumigen dicken Darm aufbewahrt werden, bis alle Nahrungssubstanz daraus gezogen ist. Bei allen Wiederkäuern ist der dicke Darm sehr lang, in seinem sehr verwickelten, und in den verschiednen Geschlechtern verschiednen Verlaufe genau bestimmt, so dafs ganz unstreitig ein eigenthümlicher Processs in demselben vorgeht.

Dieser ist auf jeden Fall von denen, welche in dem übrigen Theil des Darmkanals Statt finden, ganz verschieden, indem die Nahrungsmittel ein ganz anderes Ansehen und Geruch annehmen. Gewöhnlich findet sich überdies eine Klappe, wodurch der Rücktritt jedes Theiles derselben, selbst entwickelter Gasarten, verhindert wird.

Der eigenthümliche Geruch des Kothes, der so nahe an den faulen gränzt, wenn er gleich nicht derselbe ist, führte mich auf die Vergleichung jener Substanz mit der thierischen, in der Erde begrabnen, wenn sie sich in Fettwachs umwandelt. Unter beiden Bedingungen befindet sie sich im Anfange der Fäulnifs, die aber bei beiden nicht völlig eintritt. Beide sind von der atmosphärischen Luft ausgeschlossen, entweder unter Wasser, oder wenigstens im Bereich von Feuchtigkeit, welche sie einsau-

1) Ob sich wohl bei Thieren derselben Art der Darmkanal auf diese Weise nach dem Boden verlängert und verkürzt?!
M.

gen kann, und, den Chylus ausgenommen, giebt es keine Subſtanz, welche den durch Wachsthum und Muskelthätigkeit erlittenen Verluſt zu erſetzen ſchicklicher iſt, als thieriſches Fett.

Je genauer ich mir dieſe neue Anſicht entwickelte, deſto mehr Gründe boten ſich mir für ſie dar. Einer der ſtärkſten iſt die Bemerkung, daſs mir keine andre Art bekannt iſt, auf welche ſich thieriſches Fett bilden kann [1]). Hiezu kann man den merkwürdigen Umſtand fügen, daſs die Winterſchläfer, welche in kurzer Zeit einen ſo reichlichen Vorrath eben für ihren Winterverbrauch bilden, eine beinahe eigenthümliche Anordnung des Darmkanals haben, indem ſich keine Scheidungsklappe zwiſchen dem dünnen und dicken Darme findet, und der dicke Darm keine genaue Befeſtigung hat, ſo daſs die Nahrungsmittel leichter durchgehen, und eine kürzere Zeit verweilen, ein Mangel an Erſparniſs, der durch den Ueberflufs von Nahrungsmitteln im Sommer, wodurch der untere Theil des Darmkanals eine beträchtliche Menge Nahrungsmittel, um daraus das nöthige Fett zu bilden, erhält, hinlänglich erſetzt zu werden ſcheint. Der Darmkanal dieſer Thiere bleibt während des Winterſchlafes leer, ſo daſs jetzt kein Fett in demſelben gebildet werden kann.

Auf dieſe wichtige Thatſache geſtützt, habe ich meine Unterſuchungen mit immer wachſendem Eifer fortgeſetzt, und gehe nun zur Auseinanderſetzung der übrigen, für meine Annahme ſprechenden Thatſachen über, die ich in der Ordnung vortragen werde, in welcher ich in ihren Beſitz gelangte, indem ich es für zweckmäſsiger halte, den regelmäſsigen Gang der Forſchung darzuthun, als ſogleich die Schlüſſe hinzuſtellen, zu welchen ich mich am Ende berechtigt glaubte.

Zuerſt werde ich daher nachweiſen, daſs die Bedingungen, unter welchen Fettwachs aus thieriſcher Subſtanz gebildet wird, mit denen, in welchen ſich der Inhalt des dicken Darmes in lebenden Thieren befindet, ſehr

1) Sollte das ernſtlich gemeint ſeyn?

M.

genau übereinkommen. Zu dieſem Behuf werde ich zuvörderſt Thatſachen anführen, welche mir völlig eigen ſind, indem das gebildete Fettwachs ſich noch in meinen Händen befindet, und nachher beweiſen, daſs eine ähnliche Subſtanz ſich im dicken Darm bildet.

M. *Howard*, ein vier und vierzigjähriges Frauenzimmer ſtarb am 12 en Mai 1790, und wurde in einem 10 Fuſs tiefen Graben am öſtlichen Ende des Schoreditch-Kirchhofes, 10 Fuſs öſtlich von dem groſsen Gemeindekloak begraben, der von Norden nach Süden flieſst, und immer eine Waſſermenge enthält, deren Spiegel acht Fuſs unter der Oberfläche, aber zwei Fuſs über der Decke der Särge in den Gräbern ſteht. Im Auguſt 1811 wurde die Leiche, mit mehrern andern in der Nähe begrabenen, herausgenommen, um ein Gewölbe zu bauen, und bei dieſer Gelegenheit fand man das Fleiſch in allen in Fettwachs oder Wallrath umgewandelt. In *Stowe's* Geſchichte von London wird dieſe Gegend als ein Moraſt beſchrieben, und ſeit der Zeit, wo dieſe geſchrieben wurde, iſt der Boden um acht Fuſs erhöhet worden. Der Geiſtliche und Todtengräber bemerken, daſs beim Voll- und Neumond das Waſſer im Kloak um zwei Fuſs ſteigt, und um dieſe Zeit in die ſonſt trocknen Gräben tritt.

Der Waſſerſtrom, welcher durch den Dickdarm rinnt, während die fächerigen Seitenwände voll von feſter Subſtanz ſind, ſetzt die Nahrungsmittel ungefähr in dieſelbe Lage als Leichen, welche ſich am Ufer eines Gemeinde-Kloakes befinden.

Der Umſtand, daſs Ambra, die 0,60 Fett enthält, in ungeheurer Menge [1]) im dicken Darm der Pottfiſche, und nie höher als ſieben Fuſs vom After gefunden wird, beweiſt unwiderleglich, daſs ſich Fett im Darmkanal bildet, und, da ſie immer nur in kranken Thieren gefunden wird, ſo rührt ihr Vorkommen höchſt

1) Man findet die Ambra in Klumpen von 14 — 100 Pfund. Sie unterſcheidet ſich auf den erſten Anblick durchaus nicht vom Koth, erhärtet aber in der Luft. In der See wurde ein Klumpen von 182 Pfund gefunden (S. Phil. transact. 1783.)

wahrscheinlich davon her, dafs die Saugadern krankheitshalber sie nicht aufnehmen.

Im menschlichen Darm findet man unter krankhaften Bedingungen desselben bisweilen feste Fettmassen, die man vorzugsweise Scybala nennt, und die in jeder Hinsicht mit der Ambra übereinkommen.

Concretionen von Olivenöl und Schleim im menschlichen Darmkanal müssen auf dieselbe Weise entstehen. Folgender Fall dieser Art wurde mir durch unsern Correspondenten Dr. *Babington* mitgetheilt.

„Folgendes sind die Bedingungen, welche mit den „Veränderungen in Beziehung stehen, die Olivenöl auf ei„nem Wege durch den Magen und Darmkanal einer alten „Dame erlitt. Sie hatte mehrere Jahre lang an heftigen Ma„genbeschwerden gelitten, deren Grund in einer, durch „Gallenstein veranlafsten Reizung gesucht wurde. Nach„dem auf mehrere Mittel nur eine vorübergehende Erleich„terung gefolgt war, erhielt sie den Rath, Olivenöl in der „Dose von 2 bis 3 Unzen, nach Befinden der Umstände „wiederholt, zu versuchen. Hiedurch erhielt sie fast „unmittelbar Erleichterung, und bei der Untersuchung „ihres Stuhlgangs wurden beständig kugelförmige Con„cretionen gefunden, welche man für Gallensteine und „die Ursache der vorherigen Beschwerden hielt. Da die „Dame durch einen ihrer Aerzte über die Natur dieser „Concretionen in Zweifel gesetzt worden war, und ich „bei ihrer Anwesenheit in der Stadt Gelegenheit hatte, „so ersuchte ich sie, wenn ein neuer Anfall von Leiden, „der den Gebrauch des Oeles nothwendig machte, ein„trate, den Stuhlgang zu meiner Untersuchung aufzu„bewahren. Wenige Tage nachher geschah dies, und „ich fand nun die erwähnten Kugeln von der Gröfse „einer Erbse bis zu der einer mäfsigen Weinbeere, mit„farben, etwas durchlichtig, hinlänglich fest, um ihre „Gestalt zu behalten, und mit dem Messer, wie weiches „Wachs, durchschnitten werden zu können, an der Be„rührung stehe leicht zusammenklebend, in der Wärme „leicht schmelzbar. Die Veränderungen, welche sie „seitdem erlitten haben, ist eine Folge ihres Aufbewah„rens in Wasser."

Herr *Brande* theilte mir folgendes Resultat seiner Untersuchung dieser Steine mit.

„Die abgegangnen Kügelchen scheinen Olivenöl in „Verbindung mit Schleim zu seyn, indem sich der „letztere durch die Fäulniss trennte, und das reine, „dem Wasser nach unveränderte Olivenöl übrig blieb. „Das Verhältniss zwischen beiden kann man ungefähr zu „$\frac{1}{3}$ thierische Substanz und $\frac{2}{3}$ vegetabilisches Oel festsetzen."

Folgender Fall, den mir gleichfalls Herr *Babington* mittheilte, beweist, dass Fett sich bisweilen im Darmkanal bildet, und mit dem Koth abgeht.

Elisabeth Ryder, $4\frac{1}{2}$ Jahr alt, war während der ersten sechs Monate nach der Geburt gesund gewesen, fing aber nun an abzumagern, bekam eine bleiche Farbe und Neigung zur Gelbsucht. Im Alter von 18 Monaten schwoll der Unterleib an, und es stellte sich bedeutende Schwäche des Rückens und der Gliedmaßen ein. Als sie drei Jahre alt war, bemerkte ihre Mutter, dass, wie sie in der Stube umherging, etwas abging, das bei näherer Untersuchung als flüssiges, in der Kälte gerinnendes Fett erschien. Von dieser Zeit an, bis jetzt hat sie beständig, ungefähr aller 14 Tage eine bis drei Unzen, bisweilen reines, bisweilen mit Koth vermischtes Fett auf diese Art von sich gegeben, das, wenn es abgeht, ungewöhnlich gelb und flüssig wie Oel ist. Efslust und Gemüthszustand ist gut, das Fleisch fest, der Unterleib etwas dick, aber nicht hart, bisweilen schmerzhaft, der Harn normal, Schlaf gut.

Diese Thatsachen, welche so sehr für meine Ansicht sprechen, veranlafsten mich, zu versuchen, ob sie nicht durch Versuche bestätigt werden könnte. Ich bemühte mich daher an verschiedenen Stellen des Dickdarms Fett aus dem Inhalt desselben zu ziehen, allein ohne Erfolg. Hier getäuscht, vermuthete ich, dass die Untersuchung der Blinddärme von Vögeln zu sicherern Resultaten führen möchte, und ersuchte deshalb Herrn *Brande*, den Inhalt derselben aus einer Ente, die seit sieben Tagen keine Ausleerung gehabt hatte, zu analysiren. Dieser Zustand von Verstopfung setzt die Theile in einen einigermafsen

krankhaften Zuſtand. Die Blinddärme waren von Koth, der die Conſiſtenz weichen Thones hatte, ſo völlig ausgedehnt, daſs dieſer, als der Darm geöffnet worden war, die Geſtalt deſſelben behielt. Der dicht über den Blinddärmen befindliche Theil des Darmkanals war leer, der Maſtdarm aber beträchtlich ausgedehnt, und ſein Inhalt etwas weicher als der Inhalt der Blinddärme.

„Herr *Brande* theilte bei ſeiner Unterſuchung den „letzten in zwei Theile, deren jeder eine Drachma wog, „und ſtellte vergleichende Verſuche mit gleicher Menge „der im Maſtdarm enthaltenen Subſtanz an.“

1. Verſuch. „Eine Drachme des Inhalts der Blind„därme wurden in einer halben Unze Waſſer, völlig be„deckt, ſieben Tage lang bei einer Temperatur von 40 „— 60° Fahr. erhalten. Hierauf wurde wärmeres Waſſer „darauf gegoſſen, allein keine Spur von Fett entdeckt.“

2. Verſuch. „Dieſelbe Menge des Inhalts der „Blinddärme wurde in Waſſer getaucht, welches $\frac{1}{15}$ Sal„peterſäure enthielt, und in derſelben Temperatur eben „ſo lange erhalten. Nach ſieben Tagen ſonderte warmes, „darüber gegoſſenes Waſſer einen Theil obiger Subſtanz „ab, die in der Kälte gerann, und $\frac{1}{8}$ der ganzen Maſſe „betrug.“

3. Verſuch. „Ein Theil des Inhalts des Maſtdarms „wurde auf dieſelbe Weiſe als im 1. und 2. Verſuch be„handelt. Der ins Waſſer gelegte Theil faulte ſehr ſchnell „und zeigte keine Spur von Fett. Der in verdünnter „Salpeterſäure gelegte löſte ſich mehr auf als im 2ten „Verſuche. Es entwickelte ſich beträchtlich viel Gas, „aber keine Spur von Fett.“

Hieraus ergiebt ſich, daſs der, einige Tage zurückgehaltne Inhalt des Blinddarms ſich in einem Zuſtande befindet, worin er durch Salpeterſäure leicht in Fett verwandelt werden kann, nicht aber der Inhalt des Maſtdarms, letzteres unſtreitig, weil er zu faul iſt.

Mit dieſen Unterſuchungen beſchäftigt, erhielt ich von Herrn *Banks* einen wilden Schwan, deſſen Blinddarminhalt hellgrün war, weshalb ich Herrn *Brande* zu Unterſuchung deſſelben aufforderte, um auszumitteln, ob die Beimiſchung von Galle Einfluſs auf den Proceſs der Umwandlung thieriſcher Subſtanz in Fett habe.

Verſuch 1. „Von zwei Stücken eines menſchlichen „Muskels wurde das eine in menſchlicher Galle, das „andre in Waſſer, beide bei 100° Fahr. digerirt. Am „erſten Tage erlitt der Muskel in der Galle keine Ver„änderung, am zweiten erweichte er ſich, und bekam „einen übeln Geruch, am dritten noch mehr, und zu„gleich färbte er ſich jetzt gelb. Am vierten roch er wie „Koth, war ſchlaff, äuſserſt übelriechend und fettig an „der Oberfläche. Das zweite Stück war in dieſer Zeit „nur etwas faul geworden, und zeigte durchaus keine „Spur von Fett."

Verſuch 2. „Bei einem ähnlichen Verſuche mit „einen kleinen Stück Rindfleiſch und Rindsgalle ergaben „ſich dieſelben Reſultate."

Verſuch 3. „Der zweite Verſuch wurde bei 60° „Fahr. wiederholt. In vier Tagen wurde das Rindfleiſch „etwas übelriechend und gelb; in ſechs Tagen noch „mehr, allein durchaus nicht fettig."

Verſuch 4. „Ein Stück zerſchnittnes Rindfleiſch „wurde bei 100° Fahr. in Rindsgalle digerirt. Nach vier „Tagen war die Fäulniſs ſtärker als in Verſuch 2. Als das „Rindfleiſch ausgewaſchen und auf Papier erhitzt war, „erſchien keine Spur von Fett."

Hieraus ergiebt ſich alſo, daſs die Galle das Vermögen beſitzt, thieriſche Subſtanzen in Fett umzuwandeln, und daſs eine Temperatur von 100° Fahr. zu Erreichung dieſes Zweckes erforderlich iſt. Ferner ergiebt ſich, daſs die Fettumwandlung gerade dann eintritt, wenn die Fäulniſs anfängt, daſs ſie nicht eintritt, wenn die letztere ſchnell vor' ſich geht, und, was beſonders bemerkenswerth iſt, der eigenthümliche Kothgeruch, der von dem faulen ſo verſchieden iſt, ſich zu derſelben Zeit mit der Fettbildung entwickelt.

Da durch Zuſatz von Galle auſser dem Darmkanal Fleiſch in Fett umgewandelt worden war, wurde ich begierig zu erfahren, ob derſelbe Proceſs auch innerhalb des lebenden menſchlichen Darmkanals Statt finde, und ſich ausmitteln laſſe. Zufällig behandelte ich gerade einen alten Gichtpatienten, und lieſs daher, als er ſechs Tage verſtopft geweſen war, die Gelegenheit nicht vorbeigehen, einen ſehr harten, dunkel mit Galle gefarbten

Stuhlgang deſſelben zu unterſuchen. Der Koth wurde in Waſſer gethan, und drei Stunden lang in einer Temperatur von 100° Fahr. erhalten. Als man das Waſſer erkalten liefs, wurde an ſeiner Oberfläche eine dem Anſchein, und, wie Herr *Brande* ausmittelte, in der That ölähnliche Schicht bemerkt, die ſich am folgenden Tage, als der Koth unterſucht war, noch vermehrt hatte. Hieher gehört auch ein Fall in der philoſ. transact. J. 1673. S. 6093, wo ein Kranker der an Uebelkeiten und Erbrechen litt, bei einem Anfalle des letztern vier Stücke einer talgähnlichen Maſſe auswarf, welche eine halbe Unze wogen.

Die Fettbildung im dicken Darm durch Galle verbreitet bedeutend viel Licht über die Ernährung durch Klyſtiere, eine gewiſſe, aber bisher nicht erklärte Thatſache. Eben ſo erklärt ſich daraus, die Abmagerung, welche unausgeſetzt alle Leiden des Dickdarms begleitet, die Verſchiedenheit in der Anordnung des dicken Darms, die man ſo bedeutend in verſchiednen Thieren findet, die Bildung von fettähnlichen Steinen in der Gallenblaſe, die ſo häufig iſt, und, nach den obigen Verſuchen, durch die Einwirkung der Galle auf den Schleim der Gallenblaſe bewirkt wird. Endlich leitet ſie zum Verſtändniſs folgender Erſcheinungen, welche davon herrührten, dafs durchaus keine Galle in den Darmkanal gelangte.

Ein Kind welches zur rechten Zeit geboren wurde, und bei der Geburt die normale Gröfse hatte, nahm durchaus nicht zu, ungeachtet es ſtark afs, regelmäfsigen Stuhlgang hatte, und die Speiſen vollkommen verdaut zu werden ſchienen. Der Stuhlgang enthielt indeſſen keinen Koth, und die Haut war gelbbraun. Ich ſah das Kind im Leben, und war über ſein Zurückbleiben im Wachsthum, ſo wie über den gänzlichen Mangel an Fett unter der Haut erſtaunt, der ihm das Anſehen von gröſserer Länge gab, als neugeborne Kinder gewöhnlich zu haben pflegen. Bei der Unterſuchung des Körpers nach dem Tode wurde *ein gänzlicher Mangel der Gallenblaſe und eines Ganges von der Leber zum Darmkanal gefunden.*

Ferner ſcheint ſich zu ergeben, dafs eine beſtändige Zufuhr von Fett zum Wachsthum nicht nothwendig iſt, indem die Muskeln des Kindes durchaus nicht abgema-

gert waren, was nothwendig der Fall gewesen seyn müsste, wenn der Körper nicht mit Nahrungssubstanz versehen worden wäre.

Bis jetzt hat man die Bildung des thierischen Fetts als eine Absonderung angesehen, ungeachtet sich, meiner Meinung nach, kein directer Beweis für diese Meinung findet. Es hat durchaus nichts mit Absonderungen gemein, kommt in allen Zwischenraumen im Körper vor, wird oft sehr schnell gebildet, und eben so oft wieder aufgesogen. In dieser Hinsicht kommt es mit der wässerigen Flüssigkeit überein, welche sich im Körper findet.

Bei einer andern Gelegenheit habe ich dargethan, dass Wasser aus dem Magen durch bis jetzt unbekannte Kanäle aufgenommen, und in den Kreislauf geführt wird, von wo es wieder in alle Höhlen des Körpers geführt, oder durch die Nieren und die Hautdrusen ausgestossen wird [1]).

Bei dieser Gelegenheit hoffe ich ziemlich deutlich nachgewiesen zu haben, dass Fett im Darmkanal gebildet, von hier aus in den Kreislauf aufgenommen, und an alle Stellen des Körpers geführt wird. In der Jugend, wo ein grosses Bedürfniss zum Behuf des Wachsthums vorhanden ist, wird es unmittelbar unter der Haut oder in der Nähe des Unterleibes abgesetzt, im höhern Alter dagegen, wo das Bedürfniss gering ist, zwischen die Muskeln, um die Abnahme ihrer eigenthümlichen Substanz zu ersetzen. Unmittelbare Wege, auf welchen es aus dem Körper geschafft würde, scheinen nicht vorhanden zu seyn, so dass erst wenn seine Bereitung den Verbrauch überschreitet, seine Anhäufung eine Krankheit, und oft eine sehr gefährliche wird.

II. Ueber die Organe der Einsaugung in den Säugthieren. Von *Magendie* und *Delille*. (Vorgelesen im Pariser Institut 1809.)

Unter den Thatsachen, welche ich bei Versuchen mit mehrern Giften bemerkte, findet sich vorzüglich eine,

---

1) Siehe Reils Archiv. Bd. 9. u. 12.

die mir einer besondern Aufmerksamkeit werth scheint, die Schnelligkeit, womit diese Substanzen in das Blutsystem gelangen. Kaum zwanzig Secunden sind erforderlich, um sie von der Höhle des Bauchfelles zum Rückenmark zu bringen.

Nach der allgemein angenommenen Meinung über die Organe der Einsaugung sind nur die Lymphgefäfse die Wege, auf welchen diese Gifte in das Blutsystem gelangen. In einem Versuche, wo das Gift in die Mitte des Oberschenkels gebracht wurde, war die Annahme nothwendig, dafs es von den verletzten Lymphgefäfse aufgenommen, durch sie in die Leistendrüsen geführt, von diesen aus durch die höher liegenden Lymphgefäfse in den Milchbrustgang, und aus diesem in die obere Hohlvene gelangt sey. Dies war auch unsere Ansicht, und ohne eine ansehnliche Menge von spätern Versuchen, die aber in der Absicht unternommen wurden, jene Vermuthung zu bestätigen, würden wir sie nie verlassen haben. Indessen hatte schon die aufserordentliche Schnelligkeit, womit das Gift Gefäfse durchdrang, deren Thätigkeit sich gewöhnlich so langsam äufsert, und der gänzliche Mangel nachtheiliger Wirkungen auf Lymphdrüsen und Gefäfse, durch welche es seinen Weg nehmen sollte, Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Meinung erregen können. Diese wird indessen so allgemein, und von so achtungswerthen Autoritäten angenommen, durch so viele Versuche und Beobachtungen bestätigt, dafs wir selbst jetzt, wo wir manche gegentheilige Versuche haben, nicht geradezu behaupten, dafs sie nicht dennoch für alle Fälle richtig sey.

Ich übergehe die Darstellung der Gründe für und gegen die alleinige Einsaugung durch die Lymphgefäfse, und führe nur einige, sehr merkwürdige Versuche von Herrn *Dupuytren* an, deren Bekanntmachung mir dieser erlaubt hat, und die für die erstere Ansicht sprechen. Er unterband den Milchbrustgang bei mehrern Pferden. Einige davon starben in fünf bis sechs Tagen, während andre völlig gesund blieben. Aus mehrern frühern Versuchen von Unterbindung und Beobachtungen von Verletzung des Milchbrustganges wissen wir schon, dafs der Tod bald erfolgte, bald nicht eintrat; allein man

kannte die Urſache dieſer Verſchiedenheit nicht. Herr *Düpüytren* hat ſie durch ſeine Verſuche ſehr genügend ausgemittelt. Bei den Thieren, die fünf bis ſechs Tage nach Unterbindung des Milchbruſtganges ſtarben, konnte er durchaus niemals eine Einſpritzung durch denſelben in die Schlüſſelpulsader treiben, und wahrſcheinlich hörte der Eintritt des Chylus unmittelbar nach der Unterbindung auf. Bei den überlebenden Thieren dagegen konnte immer ſehr leicht durch die vielen zwiſchen dem Milchbruſtgange und der Schlüſſelpulsader in den beiden Mittelfellen befindlichen Anaſtomoſen, eine Einſpritzung in die Schlüſſelpulsader gebracht werden. Ich habe ſelbſt mit Herrn *Düpüytren* ein Pferd geöffnet, bei welchem ſechs Wochen vorher der Milchbruſtgang unterbunden worden war, und mich leicht von der Anweſenheit dieſer Wege überzeugt.

Meine, gröſstentheils mit Herrn *Delille* über dieſen Gegenſtand angeſtellten Verſuche ſind folgende:

Ein Umſtand, der immer die Verſuche über die Einſaugung in ein es Dunkel gehüllt hat, iſt die Schwierigkeit, mit Gewiſsheit nachzuweiſen, daſs die aufgenommnen Subſtanzen wirklich in das Lymphſyſtem oder das Blutſyſtem gelangt ſind. Bei Anwendung des *Upas* und der *Nux vomica* haben wir dieſe Unannehmlichkeit nicht zu fürchten, indem einige Atome dieſer Subſtanzen unbezweifelbare Wirkungen hervorbringen.

Die erſte zu löſende Frage war die, ob Unterbindung des Milchbruſtganges den Eintritt dieſes Giftes in das Blutſyſtem, mithin ſeine Einwirkung auf das Rückenmark hindern würde.

Bei einem Hunde wurde der Milchbruſtgang kurz vor ſeinem Eintritte in die linke Schlüſſelpulsader unterbunden, und darauf eine Auflöſung von Upas in die Höhle des Bauchfelles gebracht. Die Wirkung war ſo ſchnell und deutlich, als wenn der Milchbruſtgang nicht unterbunden geweſen wäre. Bei andern Verſuchen derſelben Art, wurde nun die Stelle geändert, an welcher das Gift angebracht wurde, und ſtatt jener die Bruſthöhle, der Magen, der Darmkanal, die Oberſchenkelmuskeln u. ſ. w. gewählt; immer waren ſie aber von demſelben Erfolge begleitet.

Doch entscheiden diese ersten Versuche wegen der bekannten Anwesenheit mehrerer Einmündungsstellen des Lymphsystems in das Blutsystem nicht mit Bestimmtheit, ja in der That fanden wir bei den von uns untersuchten Thieren entweder einen rechten Milchbrustgang, der fast eben so gros als der linke war, oder die grosen Lymphgefäse einzeln, oder den Milchbrustgang selbst durch mehrere Mündungen in die Schlüsselblutadern geöffnet.

Daher mussten wir unsere Versuche abändern, um sichere Resultate zu erhalten.

Bei einem Hunde, dem sieben Stunden vorher eine ansehnliche Menge Fleisch zu fressen gegeben worden war, um die Milchgefäse sichtbar zu machen, wurde ein Einschnitt in die Unterleibswände gemacht, ein Bündel des dünnen Darms hervorgezogen, und zwei Faden, fünf Zoll weit von einander, um dasselbe gelegt. Die zwischen beiden begriffenen Lymphgefäse waren sehr weis und von Chylus strotzend. Hierauf wurden zwei Faden, einen halben Zoll weit von einander, um jedes dieser Lymphgefäse gelegt, und die Gefäse zwischen ihnen durchschnitten, wobei wir mit gröster Sorgfalt ausmittelten, dass das aus dem Unterleibe genommene Darmstück in keinem weitern Zusammenhange mit dem Lymphsysteme stehe. In den zwischen beiden Bändern begriffnen Theil des Darms endigten sich fünf Gekrösarterien und Venen. Von diesen wurden vier, wie die Lymphgefäse, unterbunden und durchschnitten, eben so das Darmstück durchschnitten und ganz von dem übrigen Darme getrennt. So hatten wir ein fünf Zoll langes Stück Darm, welches mit dem Körper nur durch eine Gekrösarterie und Vene zusammenhing. Diese wurde vier Finger weit in die Höhe gehoben und selbst vom Zellgewebe frei gemacht, um die sie etwa begleitenden Lymphgefäse zu zerstören. Jetzt brauchten wir, um ein sicheres Resultat zu erhalten, nur in die Höhle des abgeschnittnen Darmstückes eine kleine Quantität des Upasgiftes einzuspritzen. Dies geschah mit gehöriger Vorsicht, so dass nichts ausfloss, worauf das Darmstück, in feine Leinwand gelegt, zugenäht wurde. Es war gerade 1 Uhr, aber zu unserm grosen Erstaunen erschienen sechs

Minuten nachher alle Symptome der Vergiftung eben so heftig, als wenn der Darmkanal völlig in seinem normalen Zustande geblieben wäre.

Nach dem Tode des Thieres wurden die Theile untersucht, und alle Fäden an ihrer Stelle gefunden, so dafs nicht der geringste Verdacht von ausgeflossenem Gifte entstand.

Die mehrmals mit demselben Erfolge gemachte Wiederholung desselben Versuches beweist genau, so viel wenigstens in der Physiologie bewiesen werden kann, dafs die Milchgefäfse nicht die einzigen Einsaugungsorgane sind.

Da diese Art der Einsaugung vielleicht nur dem Darmkanal eigen seyn konnte, so war es wichtig, zu untersuchen, ob sie nicht auch in andern Organen ausgemittelt werden könne.

Daher wurde der Oberschenkel eines, um den Schmerz zu ersparen, vorher durch Opium schlaftrunken gemachten Hundes vom Körper so getrennt, dafs er mit demselben nur noch durch den Stamm der Schenkelpuls- und Blutader im Zusammenhange blieb. Mit diesen Gefäfsen verfuhren wir auf dieselbe Weise als mit den Gekrösgefafsen im vorigen Versuche, legten sie zwei Zoll weit völlig blofs, nahmen das Zellgewebe weg, indem es vielleicht einige Lymphgefäfse enthalten konnte, und brachten dann zwei Gran des Giftes in den Fufs. Die Wirkungen traten mit eben der Schnelligkeit und Heftigkeit ein, als wenn der Schenkel nicht vom Körper getrennt gewesen wäre, so dafs die ersten Zeichen noch vor der vierten Minute erschienen, und der Tod des Thieres vor der zehnten erfolgte.

Der Einwurf, dafs, aller Vorsicht ungeachtet, dennoch die Wände der grofsen Gefäfse noch einige Lymphgefäfse enthalten möchten, welche zum Durchgange des Giftes hinreichten, war leicht zu widerlegen.

Bei einem andern Hunde wurde der vorige Versuch mit der Abänderung wiederholt, dafs die Puls- und Blutader durchschnitten, und in beide eine Rabenfeder eingebracht wurde, so dafs blofs das Blut in beiden Gefäfsen den Zusammenhang zwischen Körper und Schenkel ver-

mittelte. Auch hier erſchienen die Wirkungen des am Fuſse angebrachten Giftes binnen vier Minuten.

Aus dieſen Verſuchen kann man wohl mit Recht ſchlieſsen, daſs das Lymphſyſtem wenigſtens in gewiſſen Fällen nicht der einzige Weg iſt, auf dem fremde Subſtanzen in das Venenſyſtem gelangen.

Dieſer neue Weg, der unmittelbarer als der durch die Lymphgefäſse iſt, macht die Schnelligkeit begreiflich, womit ſchädliche und andere Subſtanzen eingeſogen werden, und auf den Körper wirken.

Allein welches ſind die Organe, die zuerſt das, in die Theile eingebrachte Gift aufnehmen? Sind es die Wurzeln der Venen, oder vielmehr der Lymphgefäſse, die mit dem Haargefäſsſyſtem des Blutes unmittelbar anaſtomoſiren und dadurch das Gift dem Venenſyſtem unmittelbar zuführen?

Meine ſowohl, als frühere Verſuche reichen durchaus nicht hin, dieſe Frage mit Beſtimmtheit zu entſcheiden, und ich kann nur bemerken, daſs mir die unmittelbare Einſaugung durch die Venen wahrſcheinlicher iſt.

Die erzählten Verſuche thun mit Gewiſsheit dar, daſs das Venenblut mit dem Gifte geſchwängert wird, und daſs durch dieſes Blut das Gift ſeine tödtlichen Wirkungen hervorbringt. In der That, wenn man in den erzählten Verſuchen den Lauf des venöſen Blutes durch Druck auf die Schenkelvene unterbricht, ſo mindert oder unterbricht man gänzlich den Eintritt ſeiner Wirkungen. Das Blut eines Thiers, in deſſen Körper ſich die Zeichen der Wirkung des Upasgiftes entwickelt haben, enthält einen Theil der giftigen Subſtanz, und kann in der That als vergiftet angeſehen werden. Es war nun wichtig zu erfahren, ob dieſes Blut, in das Gefäſsſyſtem eines geſunden Thiers gebracht, ähnliche Wirkungen als auf das vergiftete Thier ſelbſt hervorbringen würde. Auf den erſten Anblick ſchien dies höchſt wahrſcheinlich, ja gewiſs; allein die folgenden Verſuche werden beweiſen, wie ſorgfältig wir in der Phyſiologie das Wahrſcheinliche von dem durch den Verſuch erwieſenen zu unterſcheiden haben.

Wir brachten arterielles Blut eines Thieres, in welchem ſich der Nervenkrampf in Folge des Upas voll-

kommen entwickelt hatte, in die Halsvene eines gesunden. Der Versuch dauerte beinahe zwanzig Minuten, so dass das Thier eine sehr ansehnliche Menge von vergiftetem Blute erhielt, welches anfanglich hellroth, nachher, als das Thier in Folge der Wirkung des Giftes apoplektisch wurde, purpurn und schwarz floss. Dennoch trat kein Zeichen einer Reizung des Rückenmarkes ein, und das Thier bot nur die Erscheinungen dar, welche gewöhnlich die sorgfältig angestellte Transfusion zu begleiten pflegen, d. h. einige Stunden lang sehr beschleunigte Athmungsbewegungen und beträchtliche Lungenausdünstung.

Mehrmals haben wir diese Versuche immer mit demselben Erfolge wiederholt.

Hiedurch wurden wir überzeugt, dass das Arterienblut von, durch *Upas tieute* und *Nux vomica* vergifteten Thieren nicht fähig ist, ähnliche Wirkungen in andern Thieren hervorzubringen. Das venöse Blut würde sich vielleicht nicht auf dieselbe Weise verhalten. Man kann annehmen, dass die Wirkung des Athmens die Natur der giftigen Substanzen änderte, und hieraus sich, bis auf einen gewissen Punkt, die Unschädlichkeit der Transfusion des arteriellen Blutes jener vergifteten Thiere erklären liesse.

Diese Bedingung trat nicht für das venöse Blut ein, welches von den Theilen zurückkehrt, auf welche das Gift unmittelbar angebracht wird. Nach den früher von uns mit dem Upas angestellten, so wie nach den in diesem Aufsatze erzählten Versuchen leidet es keinen Zweifel, dass dieses Blut das Gift zu den Lungen führt. Sehr wahrscheinlich war es daher, dass Einbringen desselben in das Gefässsystem eines gesunden Thieres dieselbe Erscheinungen als in dem vergifteten hervorbringen würde.

Um uns hierüber zu belehren, wurde ein Stückchen Holz, mit zwei Gran *Upas tieute* bedeckt, in die linke Seite der Nase eines Hundes gebracht, drei Minuten nachher leiteten wir aus der Halsvene derselben Seite das Blut in das Venensystem eines andern Hundes. Die Transfusion fing eine Minute vor dem Eintritt der Vergiftungszufälle im ersten Thiere an, und wurde bis zum

Tode

Tode deſſelben fortgeſetzt, dennoch entſtand nicht das geringſte Zeichen von Rückenmarksreizung in dem zweiten, ſo groſs auch die Menge des in daſſelbe übergeführten Blutes war.

Ungeachtet mehrmaliger Wiederholung dieſes Verſuches, wobei wir nur die Stelle, an welcher das Gift eingebracht wurde, abänderten, traten nie in dem Thiere, in welches das vergiftete Blut geleitet wurde, die geringſten Spuren einer Wirkung des Upas ein.

So beſtimmte Reſultate ſcheinen uns durchaus zu dem Schluſſe zu berechtigen, daſs das venöſe Blut von durch Upas und Nox vomica vergifteten Thieren eben ſo wenig als das arteriöſe im Stande iſt, in einem andern Thiere die Wirkungen hervorzubringen, welche es in dem erzeugt, von welchem es genommen wird.

Jeder etwanige Zweifel über dieſen Punkt wird durch die folgenden Verſuche beſeitigt werden.

Wie in den oben erzählten Verſuchen wurde der Schenkel eines Thieres vom Körper getrennt, die Schenkelblut- und Pulsader iſolirt, in den Fuſs deſſelben Gift eingebracht, und das Blut aus der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt. Der Uebergang dauerte länger als zehn Minuten, alſo beträchtlich länger als zum Entſtehen der Zufälle des Upas erforderlich iſt; allein in keinem von beiden Thieren traten Zeichen der Wirkung des Giftes ein. Das eine blieb völlig geſund, und das andre ſtarb, in Folge der Amputation, nach einigen Tagen.

Der folgende Verſuch beweiſt, daſs in dieſem Verſuche das übergeführte Blut nicht etwa aus einem beſondern Grunde keine ſchädlichen Eigenſchaften hatte.

Wie beim vorigen wurde der Schenkel vom Körper getrennt, drei Minuten nach Einbringung des Giftes in den Fuſs das Blut der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt, und die Transfuſion fünf Minuten lang ohne die geringſte Wirkung fortgeſetzt. Jetzt wurde ſie beendigt und alles ſo angeordnet, daſs das Blut durch die Schenkelvene in den Körper des Thieres zurücktrat, welchem ſie gehörte. Augenblicklich traten alle Zeichen der Wirkung des Giftes auf das Rückenmark ein.

Aus den verſchiednen, in dieſem Aufſatze erzählten Verſuchen ſchlieſse ich:

1) daſs das Lymphſyſtem nicht immer der Weg iſt, auf welchen fremde Subſtanzen in das Blutſyſtem gelangen;

2) daſs das Blut von Thieren, auf welche das Strychnosgift eingewirkt hat, auf andre Thiere keine tödtlichen Wirkungen äuſsern kann.

Eine Erklärung dieſer auffallenden Erſcheinung, würde, meines Erachtens nach, für jetzt noch zu früh ſeyn, *denn in der Phyſiologie ſollten wir mit Vermuthungen ſparſam, verſchwenderiſch mit Thatſachen ſeyn.*

III. Ueber die einſaugenden Gefäſse des Mutterkuchens. Von *G. Uttini* [1]).

Es iſt noch heutiges Tages Gegenſtand des Streites, ob der Nabelſtrang und der Mutterkuchen bloſs Arterien und Venen, oder auch Lymphgefäſse beſitzen. *Monro* läugnete ſie, und führte ihren Mangel als Grund für die Meinung an, daſs auch die Venen das Geſchäft der Einſaugung hätten, während *Hunter* behauptete, daſs *Monro* ihren Mangel nicht erwieſen habe. So viel ich weiſs, ſind ſeitdem keine beſtimmten Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand angeſtellt worden [2]), und ſelbſt *Mascagni*, ſo vielfach er ſich mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt hat, betrachtet in ſeinen Werken bloſs den gebornen und erwachſenen Menſchen, nirgends den Fötus. Auf den Rath und unter der Leitung unſers vortrefflichen Anatomen *Mondini* habe ich mich daher bemüht, etwas zur Ausmittelung der Wahrheit beizutragen. Bei Erwegung der ſicherſten Mittel fürchtete ich die Queckſilbereinſpritzungen, eben ſo die klebrigen und zuſam-

---

1) Aus den Memorie dll' iſtituto nazionale Italiano. Tomo I. parte 2. Bologna 1806. p. 209 — 216.

2) *S. Michälis* obſerv. circa placentae ac funiculi umbilicalis vaſa abſorbentia. Gott. 1790.

menziehenden Einſpritzungen, als Subſtanzen, welche die feinen Gefäſse, die ſie zu durchlaufen haben, leicht zerreiſsen, verſtopfen, oder zerfreſſen, und zog dagegen das reine, oder bloſs mit vegetabiliſchen Subſtanzen gefärbte Waſſer, und, wo dieſes nicht zureichen würde, den bloſsen Gebrauch des Mikroſkopes vor. Auf dieſe Weiſe wurde von mir und dem geſchickten Anatomen Dr. *Vigna del Ferro* eine nicht geringe Menge von Mutterkuchen unterſucht, und folgende Reſultate erhalten.

Zuerſt wurde beſtändig bemerkt, daſs weder aus den Arterien noch den Venen die Injectionsmaſſe drang, ſondern bloſs dieſe ſtark angefüllt wurden. Bei genauer Unterſuchung der Schafhaut und der Gefäſshaut ergab ſich, daſs die erſtere bis zur Einfügung des Nabelſtranges von der letztern getrennt werden konnte, und, indem ſie ſich gegen die gewölbte Fläche des Mutterkuchens umſchlug, in eine andre, viel feinere Haut fortſetzte, welche die innere Fläche deſſelben bekleidete. Dieſe erſchien unter dem Mikroſkop mit vielen und langen Haaren oder Zotten beſetzt. Vorzüglich deutlich waren dieſe Zotten an der ſehr magern Nachgeburt einer ſchwindſüchtigen Frau, wo man auſser den Zotten noch mit dem bewaffneten Auge ein Netz von feinen, vielfach verzweigten und halbdurchſichtigen Fäden wahrnahm.

Ungeachtet dieſe Fäden die Geſtalt von Kanälchen hatten, ſo verlieſsen wir uns doch noch nicht mit Gewiſsheit auf die Richtigkeit dieſer Vermuthung, ſondern ſannen auf neue, beſtätigende Verſuche. Wir fielen zunächſt darauf, den Nabelſtrang nach und nach in querer Richtung zu durchſchneiden, um auszumitteln, ob auſser den Lymphgefäſsen noch Blutgefäſse in ihn dringen, indem es uns wahrſcheinlich war, daſs ſie im Nabelſtrange deutlicher als in der Nachgeburt ſeyn würden. Die mikroſkopiſche Betrachtung des Querdurchſchnittes eines friſchen Nabelſtranges zeigte uns eine, in einer runden Höhle zwiſchen der Nabelarterie und Vene enthaltene weiſsliche, etwas klebrige Subſtanz, und in dieſer eine anſehnliche Menge durchſichtiger, den Mündungen von Gefäſsen ähnlicher Pünktchen. Wiederholte Querdurchſchnitte deſſelben Nabelſtranges von der Nachgeburt an

bis zum andern Ende zeigten dieſelbe, immer auf dieſelbe Weiſe angeordnete Subſtanz, von der wir alſo annehmen durften, daſs ſie längs der Nabelgefäſse ſich von der Nachgeburt bis zum Unterleibe des Fötus erſtrecke. Derſelbe Verſuch wurde noch an mehrern andern friſchen Nabelſchnüren mit demſelben Erfolge wiederholt.

Freilich kam es darauf an, die Bedeutung dieſer Subſtanz noch genauer nachzuweiſen. Hiezu verhalf uns die Nachgeburt einer durch Hunger ſehr abgemagerten Frau, an der wir folgende Erſcheinungen beobachteten. Die Stämme der Nabelgefäſse ſpalteten ſich hier ſchon oberhalb ihres Eintrittes in die Nachgeburt. Indem nun die hier ſehr dünnen Häute genau betrachtet wurden, entdeckten wir eine kleine Oeffnung, durch die wir gegen den Nabelſtrang hin Queckſilber zu treiben ſuchten. Zwar blieb dies bald ſtehen, verbreitete ſich aber zwiſchen den Häuten. Hier mit dem Finger gedrückt, trat es, ſo, daſs die Kügelchen beſtändig im Zuſammenhange blieben, in den Nabelſtrang. Hier verloren wir es aus dem Geſicht, und glaubten nun, daſs es die Häute der Blutgefäſse zerriſſen habe, und in ihre Höhle gedrungen ſey. Allein, als wir dieſe der Länge nach öffneten, fanden wir keine Spur von Queckſilber darin, und, da wir nun, um auszufinden, wohin es gelangt ſey, den Nabelſtrang quer durchſchnitten, ſo ſahen wir aus der ſchon bekannten Subſtanz das Queckſilber in Geſtalt einer Menge von Bläschen wie aus vielen kleinen Gefäſsmündungen hervortreten.

Aus dieſen Thatſachen darf man wohl nicht ohne Grund auf die Anweſenheit der ſtreitigen Lymphgefäſse ſchlieſsen.

Höchſt wahrſcheinlich iſt es erſtens, daſs jene, die gewölbte Fläche der Nachgeburt bildende Zotten die Anfänge von Lymphgefäſsen ſind, indem dieſe in vielen Häuten des Körpers dieſe Geſtalt haben.

Zweitens, die feinen und durchſichtigen Fäden in der Nachgeburt der Schwindſüchtigen haben offenbar mit feinen Gängen die gröſste Aehnlichkeit.

Erwägt man ferner genau alle Merkmale der zwiſchen den Nabelgefäſsen befindlichen, ſo beſtändig und

regelmäfsig angeordneten Subftanz, fo wird es immer wahrfcheinlicher, dafs die von der Nachgeburt entftandnen Lymphgefäfse fich am Anfange des Nabelftranges fammeln, und durch Querdurchfchnitte deffelben als jene weifsliche Subftanz erfcheinen, die in ihrer Oberfläche mit durchfichtigen Pünktchen bedeckt gefunden wird.

Endlich fcheint auch die anfehnliche Menge der Lymphgefäfse, welche fich im Umfange des Harnftranges (Urachus) im Bauchfelle verbreitet, anzudeuten, dafs an der Stelle, wo der Nabelftrang aufhört, und fich nun die Nabelgefäfse an ihre beftimmte Stelle im Körper begeben, die Lymphgefäfse in das Bauchfell treten, wo fie auch beim Erwachfenen ihre Function behalten.

Die aufserordentliche Kleinheit der Lymphgefäfse in andern Theilen widerlegt den Einwurf gegen diefe Meinung, welche man von der nicht völligen Deutlichkeit diefer Gefäfse hernehmen könnte, die höchft wahrfcheinlich das Stillfchweigen einiger, das Läugnen andrer Anatomen veranlafst hat.

Noch wahrfcheinlicher wird jene Vermuthung durch die Analogie der Fötushüllen mit den ferölen Häuten, von welchen die Lymphgefäfse in fo reicher Menge entfpringen, und durch die Nothwendigkeit, dem Blute beftändig neue Nahrungsfubftanz zuzuführen.

Leider haben wir nicht Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit unferer Vermuthungen noch mehr durch die Unterfuchung einer noch mit dem Fötus verbundnen Nachgeburt und Nabelfchnur zu beftätigen, indeffen werden unfre Unterfuchungen auch fo, indem fie weitere Nachforfchungen veranlaffen, nicht ohne Nutzen feyn.

IV. Unterſuchungen über den Chylus [1]).

1. Chemiſche Unterſuchung des Pferdechylus. Von *Vauquelin*. A. den Annales du muſéum d'hiſtoire naturelle. Tome XVIII. 1811. p. 240—250.

Durch Herrn *Vernier*, Profeſſor der Klinik an der Thierarzneiſchule zu Alfort, erhielt ich Chylus von zwei Pferden, welche durch Einblaſen von Luft in die linke Droſſelvene getödtet worden waren. Sie hatten zwar einige Spuren von Rotz, waren aber übrigens geſund und wohlgenährt. Das eine war ein vierjähriger Hengſt, das andre ein achtjähriger Wallach, beide hatten kurz vor ihrem Tode eine reichliche Menge Heu und Haber gefreſſen. Sogleich nach dem Tode wurden ſie geöffnet, und der Milchbruſtgang nahe an ſeiner Inſertion in die Achſelblutader unterbunden. Vom erſten erhielt man durch eine, ungefähr in der Mitte des Milchbruſtganges angebrachte Wunde eine anſehnliche Menge von röthlichem Chylus, und nachher durch eine Wunde eines der Lendenäſte deſſelben Ganges eine gleichfalls beträchtliche Menge von milchweiſsen Chylus. Das zweite Pferd lieferte durch Verwundung des Milchbruſtgangs an derſelben Stelle gleichfalls röthlichen Chylus, nicht aber aus den Lendenäſten, wo indeſſen die Flüſſigkeit weiſs, wie beim erſten Pferde war. Da ich jeden Chylusantheil einzeln, für ſich, unterſuchen werde, ſo werde ich ſie in der Ordnung, in welcher oben von ihnen geredet wurde, bezeichnen. No. 1. nenne ich den Chylus aus dem Milchbruſtgange des erſten Pferdes; No. 2. den weiſsen Chylus aus dem Lendenäſten deſſelben; No. 3. den aus dem Milchbruſtgange des zweiten genommenen.

---

1) Vergl. über dieſen Gegenſtand *J. L. Werner* de modo, quo chymus in chylum mutatur, Tubing 1800. Im Ausz. in *Horkels* Archiv für die thier. Chemie. Bd. 1. Hft. 2. *Emmert* über den Pferdechylus. In *Scherers* allgem. Journal der Chemie. Hft. 26. und Hft. 30. *Emmerts* Beiträge zur nähern Kenntniſs des Speiſeſaftes und deſſen Bereitung. In Reils Archiv Bd. 8. Hft. 2.

Die Anatomen und Phyſiologen haben nur wenig Aufſchluſs über die chemiſche Beſchaffenheit des Chylus gegeben, wie ſie gleich mehr oder weniger genau die phenesiſchen Eigenſchaften und Abänderungen, welche er unter gewiſſen Umſtänden darbietet, angaben, wie ſich aus folgender kurzen Ueberſicht ergiebt.

Liſter ſahe den Chylus als eine Art von Oel auf den Blute und dem Serum ſchwimmen. *Wepfer* fand, daſs ſich auf ſeiner Oberfläche eine rahmähnliche Flüſſigkeit bildete. *Bourdon*, *Pecquet*, *Bartholin*, *Monro*, bemerkten die Gerinnung deſſelben, in ſeinen Gefäſsen ſowohl als in dem zerſchnittnen Kanal. *Bohn*, *Berger*, *Aſch* beſchrieben butterige, auf einer wäſſerigen Flüſſigkeit ſchwimmende Kügelchen, und nahmen eine käſige Subſtanz an, welche ſie für erdigter als die übrigen Flüſſigkeiten hielten, und aus deren Niederſchlagung ſie die Concretionen herleiteten, welche von Mehrern in der Ciſterne, dem Kanal und den Gefäſsen gefunden wurden. *Musgrave* und *Liſter* fanden, daſs Beimiſchung von Indigo zu den Nahrungsmitteln dem Chylus eine blaue Farbe giebt, und *Baller*, *Gould* und *Fölie* beſtätigten dieſe Beobachtung. So behauptet *Mattei* den Chylus durch Fütterung mit rothen Rüben rothgefärbt zu haben. Mehrere Beobachter ſprechen von grünem Chylus bei Pflanzenfreſſern. *Hallé* indeſſen, dem man mehrere wichtige Verſuche über dieſen Gegenſtand verdankt, fand in dem Chylus von Hunden, deren Speiſen blaue, rothe oder ſchwarze Pflanzentheile beigemengt waren, nie eine Spur dieſer Farben. Die phyſiſchen Eigenſchaften, welche ich am Pferdechylus fand, kommen ſehr mit denen überein, welche *Hallé* am Hundechylus bemerkte. Nach dieſer hiſtoriſchen Darſtellung gehe ich zu der von mir angeſtellten Unterſuchung des Chylus über.

Chylus No. 1. Phyſiſche Beſchaffenheit.

Dieſen Chylus erhielt ich geronnen. Er enthielt eine geringe Menge Flüſſigkeit, welche weniger gefärbt war als der Kuchen, der ſelbſt viel heller als der Blutkuchen, roſig, und halbdurchſichtig, wie ein ſchwach gekochter Johannisbeerengelée, aber ziemlich feſt war.

Chemiſche Unterſuchung des Serum des Chylus No. 1.

1. Die Flüſſigkeit ſtellte die Farbe des durch Säure gerötheten Lakmus wieder her, enthielt alſo freies Alkali;

2. Wärme und Säuren verwandelten ſie in ein grauweiſses Gerinnſel;

3. Auch Alkohol bewirkt eine beträchtliche Gerinnung. Das Gerinnſel iſt weiſs, wird aber durch Eintrocknen röthlich, durchſichtig und bekommt einen glasartigen Bruch. So getrocknet verpufft es, und ſchmilzt auf glühenden Kohlen unter Verbreitung empyreumatiſcher ammoniakaliſcher Dämpfe. Dieſes Gerinnſel löſt ſich im kauſtiſchen Kali auf, allein die Flüſſigkeit bleibt milchig, und wird nicht durchſichtig, wie das Eiweiſs des Blutes unter denſelben Umſtänden. In der alkaliſchen Auflöſung dieſer Subſtanz erfolgt durch Säuren ein Niederſchlag, und in demſelben Augenblicke entwickelt ſich aus der Miſchung ein Schwefelgeruch, der mit dem Geruche der Pferdeſtälle Aehnlichkeit hat.

Chylus No. 2. Phyſiſche Beſchaffenheit.

Dieſer Chylus, ſo wie der darin enthaltne Kuchen, war milchweiſs und undurchſichtig. Nach Abſonderung des flüſſigen vom geronnenen Theile wurde dieſer ausgewaſchen und bei Seite geſetzt. Die Unterſuchung findet ſich unten.

Serum des Chylus. No. 2.

Die Farbe ausgenommen, erhielt es ſich wie das Serum von No. 1. Es gerann durch Wärme, Säuren und Alkohol, die Niederſchläge wurden durch Alkalien wieder aufgelöſt, und die Auflöſung blieb, wie die der Präcipitate des gefärbten Theiles des erſten Chylus, milchig. Mit kochendem Weingeiſt behandelt, gerinnt auch der flüſſige Theil dieſes Chylus vollkommen, allein der Alkohol erhält einen geringen Antheil einer Subſtanz aufgelöſt, von der ſich ein Theil während des Erkaltens in Geſtalt

von Flocken niederſchlägt, ein andrer aufgelöſt bleibt, wie ſich durch Zuſatz von Waſſer ergiebt, welches den Alkohol milchig macht. Ungeachtet ich dieſe Subſtanz nicht in hinlänglicher Menge erhielt, um ihre Natur genau ausmitteln zu können, ſo glaube ich mich doch zu der Annahme berechtigt, daſs ſie eine Art von Fett iſt, deren Unauflöslichkeit in den Alkalien ſie dem in der Hirnſubſtanz gefundenen annähert. Unſtreitig hindert dieſe fette Subſtanz die Durchſichtigkeit des, ſich vom Faſerſtoff trennenden Eiweiſſes, welche beim Blutwaſſer Statt findet, bewirkt die Undurchſichtigkeit des durch den Alkohol niedergeſchlagenen Eiweiſſes nach dem Trocknen, löſt ſich in Alkohol auf, und ſcheidet ſich durch das Erkalten davon ab, ſo wie ſie dem Alkohol die Eigenſchaften giebt, auch nach dem Erkalten durch Waſſer getrübt zu werden.

Die durch Wärme, Säure, Alkohol u. ſ. w. gerinnbare Subſtanz iſt ohne Widerrede Eiweiſs, und bildet den gröſsten Theil des Chylus.

Nur die Farbe unterſcheidet daher den flüſſigen Theil des Chylus No. 1. und 2, indem ſie in dem Chylus aus den Lendenäſten fehlt, wenn er gleich die zu ihrer Entſtehung erforderlichen Subſtanzen enthält.

Unterſuchung des von ſelbſt entſtandnen Kuchens des gefärbten Chylus No. 1.

Um dieſe Subſtanz zu erhalten, welche die freiwillige Gerinnung dieſes Chylus bewirkt hatte, wurde die Maſſe, wie es mit dem Blute zum Behuf der Gerinnung des Faſerſtoffes des Blutkuchens geſchieht, mit Waſſer gewaſchen. Dadurch erhielt ich eine Subſtanz in Geſtalt von lockern Platten und Bändern, welche leicht zerriſs, und auf den geriſſenen Flächen keine deutliche Faſerung zeigte. Da ſich dieſe genau ſo als der Kuchen des weiſſen Chylus No. 2. verhielt, ſo gilt für beide daſſelbe.

Kuchen, der ſich von ſelbſt im weiſſen Theile des Chylus No. 2. gebildet hatte.

Dieſer Kuchen war weiſs und undurchſichtig wie Eiweiſs. Gewaſchen breitete er ſich unter den Fingern zu

einer etwas elaſtiſchen und ſchwachgefaſerten Membran aus. Mit einer Auflöſung des kauſtiſchen Kali unter Einwirkung der Wärme behandelt theilt er der Flüſſigkeit eine milchige Farbe mit, indeſſen wurde dieſe, unter Abſetzung einer hellgrünen Subſtanz, in Kurzem durchſichtig. Der Geruch dieſer Auflöſung ähnelte dem des in demſelben Mittel aufgelöſten Blutkuchens. Wird ſie durch Säuren aufgelöſt, ſo entwickelt ſich kein Schwefelgeruch, wie beim Eiweiſs unter ähnlichen Umſtänden. Einwirkung von Eſſigſäure mit Zutritt von Wärme erzeugt eine weiſse, einer Emulſion ähnliche Flüſſigkeit. Die Subſtanz, wodurch dieſe Flüſſigkeit auf dieſe Weiſe getrübt ward, ſetzte ſich nach einiger Zeit zu Boden, und ſchien von derſelben Beſchaffenheit als die im flüſſigen Theile des Chylus gefundene zu ſeyn. Der getrocknete und auf Kohlen gelegte Kuchen kräuſelt ſich, bewegt ſich, ſtöſst ammoniakaliſch-ölige Dämpfe aus, und ſchmilzt endlich mit Zurücklaſſung einer lockern Kohle.

Aus dem Geſagten ergiebt ſich eine groſse Aehnlichkeit zwiſchen dieſer Subſtanz und dem Faſerſtoff, ungeachtet ſich ſowohl in phyſiſcher als chemiſcher Hinſicht mehrere Verſchiedenheiten finden.

Der Faſerſtoff des Chylus iſt weniger deutlich gefaſert, weniger elaſtiſch als der Faſerſtoff des Blutes, wird ſchneller und vollſtändiger durch das kauſtiſche Kali aufgelöſt, indem nicht, wie bei dieſem ein hierin unauflöslicher Rückſtand übrig bleibt. Er ſcheint Eiweiſsſtoff zu ſeyn, der in Faſerſtoff überzugehen anfängt, indem er einige Eigenſchaften beider Subſtanzen hat. Wäre dies richtig, ſo könnte man ſchlieſsen, daſs die Nahrungsmittel erſt in Eiweiſs, dieſer erſt in Faſerſtoff verwandelt werden, was durch die Zunahme der Menge des Faſerſtoffes im Chylus in dem Maaſse als er der Eintrittsſtelle in das Blut näher iſt, noch wahrſcheinlicher wird. Immer iſt die Schnelligkeit der Umwandlung von Pflanzenſubſtanzen in thieriſche äuſserſt wunderbar und läſst auf ungeheure Wirkſamkeit der Verdauungskräfte ſchlieſsen.

Aus dieſer erſten Analyſe des Pferdechylus ergiebt ſich ſeine Zuſammenſetzung:

1) gröſstentheils aus Eiweiſs;

2) aus Faserstoff oder einer ihm wenigstens sehr ähnlichen Substanz;

3) aus einer fettigen Substanz, welche dieser Flüssigkeit ein milchähnliches Ansehen giebt;

4) aus verschiednen Salzen, namentlich Kali, salzsaurem Kali, weifsen phosphorsauren, d. h. im geringsten Grade oxydirtem Eisen.

Eine später mir von Herrn *Vernier* mitgetheilte Portion Chylus aus den Lendenästen eines Pferdes verhielt sich ungefähr auf dieselbe Weise, da er aber nicht gefärbt war, und daher einige Erscheinungen darbot, die bei jenen nicht bemerkt wurden, so füge ich seine Beschreibung bei.

Er war weifs wie Milch, der ziemlich ansehnliche Kuchen aber an einigen Stellen rosenroth. Das Wasser nimmt diesem Kuchen den gröfsten Theil der Farbe; dann hat er mit dem Faserstoff die gröfste Aehnlichkeit, nur ist er viel weniger zähe.

Die weifse Flüssigkeit, welche diesen Kuchen umgab, bedeckte sich 18 Stunden, während derer sie völlig ruhig blieb, mit Tropfen eines gelblichen Oeles. Mit vielem kochenden Alkohol behandelt gab sie einen beträchtlichen Niederschlag von Eiweifs, der Alkohol dagegen wurde gelblichgrün, liefs beim Erkalten eine ölige, weifse, geronnene Substanz fallen, und gab beim Verdunsten noch einen andern Antheil gelblichen Oeles. Diese Erscheinungen bestärken mich immer mehr in der obigen Annahme, dafs das Chylusöl mit dem des Gehirns übereinkomme. Der, vermittelst wiederholter Anwendung des kochenden Alkohols von fettiger Substanz gereinigte Chylus wird, wie das Gehirn, durch das Trocknen durchsichtig. Ein Theil dieses, erst durch Wärme geronnenen und nachher eingeäscherten Chylus gab kohlensaures, salzsaures und schwefelsaures Kali, Eisen und phosphorsauren Kalk.

Unter der letzten Chylussendung von Herrn *Vernier* befand sich auch Chylus von einem rotzigen Pferde, der, ungeachtet er aus dem Milchbrustgange genommen war, farblos und sehr arm an Faserstoff war. Unstreitig dafs-

halb gerann er nicht von selbst. Seiner weit grösern Flüssigkeit und des Nichtgerinnens durch Hitze wegen erschien er auch weit ärmer an Eiweiss. Dennoch war er sehr reich an Fett.

Die durch diese Untersuchung gesetzte Ausnahme von dem oben aufgestellten Grundsatze, dass sich die Menge des Faserstoffes im Chylus auf dem Wege zum Blute vermehrt, ist vermuthlich nur scheinbar und aus der Beschaffenheit der Nahrungsmittel oder vielleicht (und dies unstreitig richtiger) der Verdauungsorgane des Thieres zu erklären.

Ich schliesse mit der Bemerkung: 1) dass, wenn die Galle, der Magensaft u. s. w. nach der Meinung der Physiologen zur Chylusbildung beitragen, diese Flüssigkeiten bis in ihre letzten Elemente zersetzt werden müssen, weil man im Chylus keine Spur von ihnen wiederfindet; 2) dass die Vergleichung, welche mehrere Schriftsteller zwischen Chylus und Milch nach dem äussern Ansehen angestellt haben, nicht gegründet ist, indem diese Flüssigkeit keine Substanzen enthält, welche mit den Bestandtheilen der Milch völlig übereinkommen [1]).

2. Versuche über die chemische Beschaffenheit des Chylus, nebst einigen Bemerkungen über den Chymus. Von *Marcet*. Aus dem sechsten Bande der Medico-chirurgical Transactions. 1815. p. 618 — 632.

Folgende Versuche wurden im November 1813 vorzüglich in der Absicht angestellt, um auszumitteln, ob sich eine merkliche chemische Verschiedenheit zwischen dem Chylus zweier Thiere derselben Art ausmitteln liesse, von welchen das eine blos thierische, das andre blos Pflanzenspeisen gefressen hatte. Der Chylus wurde durch Herrn *A. Cooper* aus dem Milchbrustgange von Hunden, drei Stunden nach eingenommener Speise, vor gänzlich erloschenem Leben, genommen.

1) Siehe indessen hierüber die folgenden Aufsätze.

1. Chylus aus Pflanzenſpeiſen.

Er erſchien, bald nachdem er geſammelt worden, als eine halb durchſichtige, geruch- und farbloſe Flüſſigkeit, die eine ſchwache Milchfarbe, wie in Waſſer aufgelöſte Molken, hatte. In dieſer befand ſich ein Kuchen, oder eine kugelförmige Maſſe, die gleichfalls halbdurchſichtig und faſt farblos war, das Anſehen und die Feſtigkeit von Eiweiſs oder der gallertähnlichen, durchſichtigen Klumpen eiweiſsartiger Subſtanz hatte, welche bisweilen von entzündeten Oberflächen abgeſondert werden. Dieſe letztere Maſſe hatte eine helle Nelkenfarbe, und an ihrer Oberfläche befanden ſich kleine, röthliche Fäden [1]). Das Gewicht des flüſſigen Theiles, oder des Serums im Gegenſatz dieſes Kuchens, verhält ſich, nach-

---

1) Wenn man geronnenen Chylus anſieht, ſo findet man eine äuſserſt auffallende Analogie zwiſchen ihm und dem Blute. Indeſſen hat der Chyluskuchen, abgeſehen von dem Mangel der Färbung, weit weniger Feſtigkeit als der Blutkuchen, und geht, wenn er eine Zeitlang in einem Gefäſse allein geſtanden hat, faſt ganz in einen flüſſigen Zuſtand über, wo er, mit Ausnahme eines kleinen, übrig bleibenden Klümpchens, faſt durchaus nicht vom ſeröſen Theile unterſchieden werden kann. *Vauquelin* (S. oben S. 266.) nimmt eine unvollkommne Aehnlichkeit zwiſchen dem Chylus und Blutkuchen in Hinſicht auf die Miſchung an, und betrachtet ihn als einen nicht völlig ausgebildeten Faſerſtoff, der zwiſchen dieſer Subſtanz und dem Eiweiſs in der Mitte ſteht, eine Vermuthung, welche die Vorausſetzung enthält, daſs erſt Eiweiſs, dann Faſerſtoff gebildet werde. *Brande* dagegen bemerkt (S. die folg. Abh.), daſs der geronnene Theil des Chylus dem Käſetheile der Milch ähnlicher iſt, als dem Faſerſtoffe des Blutes. Nach meinen Verſuchen bin ich indeſſen zu der Annahme geneigt, daſs die fragliche käſige Subſtanz von dem Chyluskuchen unabhängig, verhältnifsmäſsig nur in geringer Menge vorhanden iſt, und daſs Eiweiſs der Hauptbeſtandtheil des Kuchens ſey. Die käſige oder fettige Subſtanz im Kuchen kommt unſtreitig völlig mit der überein, welche man bisweilen, wie ſich aus dem Folgenden ergeben wird, in weit gröſserer Menge an der Oberfläche des Chyluſſerum findet.

dem jenes durch sorgfältiges Filtriren von diesem geschieden war, wie 100 : 48; als aber der Kuchen in einer Flasche sich selbst überlassen wurde, drang nach und nach eine Flüssigkeit aus ihm, welche sich vom Serum dem Anschein nach durchaus nicht unterschied, bis der Kuchen zu einem kleinen Gerinnsel eingeschwunden war. Dieses fing am Ende einer Woche zu faulen an. Durch einen Zusatz von kaustischem Kali zu der aus ihm gedrungenen Flüssigkeit[1] entwickelte sich, ohne Bildung eines Niederschlags, ein schwacher ammoniakalischer Geruch. Mineralsäuren, vorzüglich die Salzsäure, schlugen daraus eine Menge dichter, weisser Flocken nieder, welche sich im Wasser unter Einwirkung von Wärme grosentheils, wenn gleich nicht vollkommen, wieder auflösten.

Der seröse Antheil hatte folgende Eigenschaften.

Sein specifisches Gewicht war in einem Versuche 1021.5, in einem andern 1022. Nach 10 Tagen war er, ungeachtet die Witterung warm war, nicht im geringsten faul, sondern noch etwas sauer, ungefähr wie saure Milch. Durch Hitze gerann er nicht eigentlich, sondern wurde trübe und milchig. Fortgesetzte Verdunstung verdickte ihn ohne Bildung eines Gerinnsels. Indessen ergab sich die Anwesenheit von Eiweiss in ihm aus Folgendem.

Nachdem die verdickte thierische Substanz mit Wasser verdünnt und durchgeseihet worden war, schlugen sich aus der hellen Flüssigkeit durch Zusatz von Salpetersäure beträchtlich viele weisse Flocken nieder. Concentrirte Schwefel- und Salzsäure brachten dichte, weisse Niederschläge hervor, welche durch beträchtliche Verdünnung verschwanden, und auf Zusatz von Salpetersäure wieder erschienen. Zusatz von Salpetersäure zu dieser serösen Flüssigkeit bildete augenblicklich einen völlig weissen Kuchen, der sich auf Zusatz von kaltem Wasser nicht sogleich wieder auflöste, durch Kochen schneller verschwand.

Verdünnte Schwefel- und Salzsäure brachten keine weisse Flocken hervor[1]), verdünnte Salpetersäure dage-

1) Sehr ähnliche Erscheinungen treten beim gewöhnlichen Eiweiss ein, verdünnte Säuren sind daher ein schlechtes

gen erzeugt einen weifsen Niederfchlag, der durch Kochen verfchwand. Eſſigſäure bewirkt weder Gerinnung noch Niederfchlag, unſtreitig wegen des verdünnten Zuſtandes des Eiweifses, indem Eiweifs oder unverdünntes Serum durch Eſſigſäure ſtark zum Gerinnen gebracht werden.

Eine Auflöſung von ätzendem Kali trübte dieſe Flüſſigkeit, und entwickelte keine ammoniakaliſchen Dünſte aus ihr. Sie ſchien nicht die geringſte Spur von Gallert zu enthalten.

Die verhältnifsmäfsige Menge der feſten Subſtanz im Serum dieſer Art von Chylus wurde durch Verdunſtung derſelben im Waſſerbade ausgemittelt, welche ſo lange fortgeſetzt wurde, bis kein weiterer Gewichtsverluſt erfolgte. 100 Theile der ſo behandelten Flüſſigkeit gaben 4.8 Theile feſter Subſtanz, welche in Geſtalt einer gelblichen, leicht zerfliefsenden Maſſe erſchien. Bei andern Verſuchen war die Menge der feſten Subſtanz bei weitem gröſser, ungeachtet ſich aus der angehängten Tabelle eine groſse Eilörmigkeit des ſpecifiſchen Gewichtes ergiebt. Das gröſste Verhältnifs der ſoliden Subſtanz war 9,5 in 100 Theilen.

2. Chylus von thieriſchen Speiſen.

Dieſer Chylus war dem vorigen ähnlich, unterſchied ſich aber durch folgende Bedingungen. Er war nicht faſt durchſichtig und farblos, ſondern weifs und undurchſichtig, wie Rahm [1]). Auch der Kuchen war weifs und undurchſichtig, deutlicher nelkenfarben, und ähnelte ſehr kleinen Blutgefäſsen. Der flüſſige Theil verhielt ſich zum Kuchen wie 100 : 46½. Auch hier drang aus dem Kuchen nach und nach ſeröſe Flüſſigkeit, bis nur eine geringe Menge einer breiigen dicken, eiterähnlichen Flüſſigkeit übrig blieb, welche, aufser den erwähnten rothen Theilchen, kleine Kügelchen enthielt. Dieſe

---

Niederſchlagungsmittel, mithin ein ungewiſſes Entdeckungsmittel des Eiweifses.

1) Keines dieſer Thiere hatte Milch getrunken.

wurde binnen 3 Tagen ganz faul, wo die aus dem Pflanzenſpeiſenchylus noch keine Spur dieſer Veränderung zeigte. Der durch Salpeterſäure gebildete Niederſchlag wurde durch Wärme und Verdünnung unvollkommner als dort aufgelöſt, und Zuſatz von Kali erzeugte eine weit beträchtlichere Ammoniumentwicklung.

Auch die Eigenſchaften des Serums wichen von dem des vorigen etwas ab. In der Ruhe ſtieg eine weiſse, undurchſichtige, rahmähnliche Subſtanz an die Oberfläche [r]). Durch die Hitze wurde es ſtärker als das vori-

1) Dieſe Subſtanz kommt im friſchen Zuſtande durch ihr Anſehen und ihre Eigenſchaften ſehr mit Rahm überein. Sie nimmt einen ſäuerlichen Geruch an, ſcheint aber nicht zur Fäulniſs geneigt. Abgeſondert aufbewahrt wird ſie allmählich dicker, nimmt die Conſiſtenz von weichem Fett oder Butter an, und kann in dieſem Zuſtande aufbewahrt werden.

Eine ganz ähnliche, offenbar vom Chylus ſtammende Subſtanz findet ſich bisweilen auf der Oberfläche des aus der Ader gelaſſenen Blutes. Anfangs giebt ſie dem Serum eine milchige Farbe, trennt ſich aber bald von demſelben und ſteigt an die Oberfläche, wodurch das Serum ſeine gewöhnliche Durchſichtigkeit erhält. Zu dieſer Trennung werden bisweilen 2 bis 3 Tage erfordert. Ich füllte vor ungefähr zwei Jahren einen Glascylinder mit dieſer rahmähnlichen Subſtanz an, die ſich auf der Oberfläche von diabetiſchem Blute gebildet hatte, und ſandte ihn Herrn *Berzelius*. Dieſer erkannte ſie für ein Gemiſch von Eiweiſs mit einem Theile wahren Rahms oder Butter, wo das Eiweiſs ſich noch nicht in Käſe verwandelt hatte; ein Theil deſſelben Serums aber, welchen ich noch jetzt habe, ſcheint dieſe Veränderung erlitten zu haben. Es hat die Feſtigkeit, und gewiſſermaſsen auch die Fettigkeit der Butter angenommen, ſchmilzt aber nicht bei Einwirkung der Wärme, wie Butter, ſondern wird trocken und hart, und verbrennt zuletzt mit einem dem Käſe ähnlichen Geruch.

Aus einer Menge von Beobachtungen, welche ich in den letzten Jahren angeſtellt habe, bin ich zu der Annahme geneigt,

vorige getrübt. Die durch concentrirte Säuren gebildeten Niederschläge wurden auch hier durch Zusatz von Wasser wieder aufgelöst, allein die Auflösung blieb immer, gekocht oder ungekocht, milchig, was unstreitig von einer, in der Flüssigkeit schwimmenden öligen Substanz herrührte. Zusatz der Pottasche hellte sie nicht wie die vom Pflanzenspeisenchylus, auf. Es fand sich keine Spur von Gallert, und nach 10 Tagen war die Flüssigkeit völlig faul.

Das Verhältniss der festen Substanz war 7 in 100. Aufserdem glich der Rückstand dem vom Pflanzenspeisenchylus vollkommen.

---

neigt, dafs rahmartige Substanz in weit gröfserer Menge in Blute von Thieren, welche ganz oder fast ganz von thierischen Substanzen leben, vorkommt als bei Pflanzenfressenden. Dieſs mag zum Theil von der gröfseren Schnelligkeit herrühren, womit Fleischfresser ihre Nahrung zu sich nehmen, wodurch mehr Chylus in das Blut gelangt als sogleich dem letztern verähnlicht werden kann. Beim Menschen mag diese Erscheinung bei verschiedner Lebensweise vorkommen, indessen habe ich sie im Blute von nicht weniger als 3 blofs von thierischer Kost lebenden diabetischen Kranken gefunden, während sie bei einem vierten, der sich nicht so streng an diese Kost band, nicht beobachtet wurde. Auch hatte ich Gelegenheit, vergleichend das Serum eines Pferdes und eines Hundes, der eine ganze Woche lang blofs von thierischer Kost gelebt, aber keine Milch getrunken hatte, zu untersuchen.

Das Serum des Pferdes war und blieb durchsichtig, dagegen war das Serum des Hundes milchig, und bildete eine ansehnliche Menge rahmähnlicher Substanz. Das specifische Gewicht des erstern betrug 1025. 9, des letztern 1024. 6. Jenes enthielt 8, dieses 7 Theile fester Substanz in 100 Theilen. Das Serum des Hundes faulte, ungeachtet der kalten Witterung, in drei oder vier Tagen, während diese Veränderung im Pferdeserum erst nach zwei Monaten eintrat. Doch fand *Vauquelin* (S. oben S. 267.) immer etwas von dieser rahmartigen Substanz im *Pferdechylus*.

Refultat der zerftörenden Deftillation des Chylus.

Eine kleine Quantität Chylus wurde bis zur Trocknifs abgedampft, und der Rückftand in einer Glasröhre erhitzt. Diefer wurde fogleich fchwarz, blähte fich auch beträchtlich auf, und ftiefs erft einen weifslichen, dann einen bräunlichen Dampf aus, von denen jener feucht und aus kohlenfaurem Ammonium, welches fich beim Erkalten kryftallifirte, gebildet war, diefer aus einem fchweren fixen Oel beftand. Das Gewicht des Oels betrug ungefähr $\frac{1}{7}$ des Gewichtes der ganzen Maffe. Der fchwarze, kohlige Rückftand, welcher in der Röhre blieb, gab einige Salztheile, unter welchen man durch blaufaure Pottafche leicht Eifen entdeckte. Die, von diefen getrennte Kohle betrug ungefähr 3 Theile von 1000 des unterfuchten Chylus. Die angeführten Refultate lieferte der Pflanzenfpeifenchylus; der thierifche unterfchied fich durch einen dem Anfchein nach gröfsern Gehalt von kohlenfaurem Ammonium und Oel, geringern von Kohle.

Chymus.

Ich hatte nur den Chymus eines Truthahns zu unterfuchen, der blofs Pflanzenfpeifen gefreffen hatte. Er erfchien als ein homogener, bräunlicher, undurchfichtiger Brei, der den, den Hühnern eigenthümlichen Geruch hatte. Er war kaum flüffig genug, um aus einer weitgemündeten Flafche zu rinnen, fiel aber, als diefe gefchüttelt wurde, in grofsen, zähen Klumpen, wie Eiweifs, heraus. Er war weder beftimmt fauer noch alkalifch, ungeachtet das Lakmus Neigung zur erftern Befchaffenheit anzudeuten fchien, und unterfchied fich hiedurch von dem deutlich alkalifchen Chylus. Nach zwölf Tagen war er ganz faul.

Durch Verdunftung bis zur Trocknifs wurde ein Rückftand erhalten, der nur $\frac{1}{5}$ des Ganzen wog. Während diefer Operation entwickelte fich ein ftarker Geruch nach Federvieh, und bildete fich ein lederartiges Häutchen an der Oberfläche. Nachdem ein Theil des Chymus in

Wasser macerirt und auf ein Filtrum gegossen worden war, bildete sich auf Zusatz einer Mineralsäure in der hellen Auflösung ein beträchtlicher, flockiger Niederschlag. Auch Wärme erzeugte eine Menge von Flocken. Nachdem alle gerinnbare Substanz durch Kochen der Auflösung mit ätzendem Sublimat ausgeschieden war, entstand durch Zusatz von Gallapfelaufguss nicht der geringste Niederschlag.

Der, durch die Verdunstung des Chymus erhaltene trockne Rückstand wurde in einem Platinatiegel völlig verbrannt. Der kohlige Rückstand betrug ungefähr 12 von 1000 Theilen des zur Untersuchung angewandten Chymus. Ausserdem waren der Kohle noch mehrere salzige Verbindungen, ungefähr in dem Verhältnifs wie 6 zu 1000 Theilen des angewandten Chymus, beigemengt, unter welchen man deutlich Eisen, Kalk, und eine salzsaure alkalische Verbindung entdeckte.

Essigsäure löste, ohne Hülfe der Wärme, den Chymus fast ganz auf, und blausaures Eisen präcipitirte kleine weisse Flocken aus dieser Auflösung, wodurch die Anwesenheit von Eiweifs und Faserstoff im Chymus bestätigt wird.

Hiebei bemerke ich, dafs diese Art, das Eiweifs niederzuschlagen, welche *Berzelius* (Med. ch. tr. Vol. III. p. 202.) angegeben hat, jeden Verdacht entfernt, dafs vielleicht gewisse vegetabilische Substanzen durch Mineralsäuren aus ihren Auflösungen niedergeschlagen seyn möchten. Dies ist um so wichtiger, da sich dadurch aus dem vorigen mit Gewifsheit ergiebt, dafs Eiweifs sich im Chymus findet, der aus Substanzen gebildet ist, welche keines enthalten, wodurch die bewundernswürdigen chemischen Kräfte der Verdauung in das hellste Licht gesetzt werden. Diese fast augenblickliche Verwandlung von Speisen, erst in Eiweifs, dann bald nachher in Faserstoff, Fett, rothe Blutkügelchen und gewisse Salze kann, um so mehr als diese Substanzen in bestimmten und beständigen Verhältnissen gemengt sind, unter die auffallendsten Erscheinungen im thierischen Organismus gezählt werden, und, da offenbar diese Veränderungen chemisch sind, so ist zu hoffen, dafs unsere erweiterten Ansichten

in der Chemie und die verbeſſerten Methoden in derſelben bald neues Licht über dieſen wichtigen Theil der Phyſiologie verbreiten werden.

Folgendes iſt eine tabellariſche Ueberſicht über die obenerwähnten Reſultate.

	Specifiſche Schwere.	Feſte Subſtanz in 1000 Theilen, mit Inbegriff der Salze.	Salzgehalt in 1000 Theilen.	Kohlengehalt in 1000 Theilen.
Verſuch 1.				
Chylus von thieriſcher Koſt.		70.		
— — Pflanzenkoſt.		48.		
Verſuch 2.				
Chylus von thieriſcher Koſt.	1021. 5.	95.	9. 2.	1.
— — Pflanzenkoſt.	1021. 5.	73.	9. 2.	3.
Verſuch 3.				
Chylus von thieriſcher Koſt.	1022.	74.		
— — Pflanzenkoſt.	1022.	78.		
Chymus von Pflanzenkoſt.		200.	6.	12.

Im Ganzen kann man bei dem gegenwärtigen unvollkommnen Zuſtande der Unterſuchung folgende Reſultate ziehen.

1) Die ſpecifiſche Schwere des Chylusſerum ſcheint zwiſchen 1021 und 1022 zu ſeyn, er ſey aus thieriſcher oder Pflanzenkoſt gebildet.

2) Die Menge der feſten, ſowohl thieriſchen als ſalzigen Subſtanz, welche durch Verdunſtung in der Siedhitze übrig bleibt, kann im Allgemeinen zwiſchen 50 und 90 in 1000 Theilen geſetzt werden.

3) Die Menge der Salze kann ungefähr als 9 in 1000 Theilen angenommen werden, worin also der Chylus mit allen übrigen thierischen Flüssigkeiten übereinkommt [1]).

4) Chylus von Pflanzenkost giebt bei der Analyse dreimal mehr Kohle als Chylus von thierischer Kost.

5) Chylus von thierischer Kost ist geneigter zur Fäulniss, und geht im Allgemeinen in drei bis vier Tagen in diese über; dagegen kann der von Pflanzenkost gebildete Wochen, selbst Monate lang ohne diese Veränderung erhalten werden.

6) Der Chyluskuchen ist geneigter zur Fäulniss als der seröse Theil.

7) Aus Pflanzenkost entstandner Chylus ist immer milchig, und in der Ruhe bildet sich eine schmierige, weisse, rahmartige Substanz an der Oberfläche, sein Kuchen ist undurchsichtig und röthlich, nelkenfarben.

8) Aus thierischer Kost gebildeter Chylus ist gewöhnlichem Blutwasser ähnlich, durchsichtig, sein Kuchen ist beinahe farblos, es bildet sich keine rahmähnliche Substanz an seiner Oberfläche.

9) Der Hauptbestandtheil der thierischen Substanz des Chylus ist Eiweiss, ausserdem aber enthält er, vorzüglich, wenn er aus thierischen Substanzen gebildet ist, Kügelchen aus einer öligen Substanz, welche dem Rahm äusserst ähnlich ist.

10) Durch die zerstörende Destillation entwickelt sich aus dem Chylus zuerst eine mit kohlensaurem Ammonium geschwängerte Flüssigkeit, dann ein schweres fixes Oel. Der Chylus aus Pflanzenkost liefert beide in grösserer Menge, der Rückstand aber enthält, die Untersuchung sey welcher Art sie wolle, eine geringere Menge von Kohle als der aus Pflanzenkost gebildete Chylus. In der Kohle entdeckt man leicht Eisen und Salze.

11) Chymus aus Vegetabilien enthält mehr feste Substanzen als irgend eine andere thierische Flüssigkeit, wenn sich gleich weniger Salze darin zu finden scheinen.

---

1) S. *Marcet* über die wassersüchtigen Flüssigkeiten in Med. ch. transact. Vol. II.

12) Chymus enthält Eiweifs.

13) Chymus liefert ungefähr viermal mehr Kohle als Chylus aus Pflanzenkoft.

14) Weder Chylus, noch Chymus enthält Gallert.

V. Chemifche Unterfuchung des Blutes und einiger andern thierifchen Flüffigkeiten. Von *W. Th. Brande* der Gefellfchaft zur Beförderung der thierifchen Chemie, und durch diefe der königlichen Gefellfchaft zu London mitgetheilt. (Aus den Philofoph. Transact. von 1812.)

Erfter Abfchnitt. Einleitung.

Die folgenden Seiten enthalten einige Verfuche mit dem Blute, welche urfprünglich zur Ausmittelung der Befchaffenheit feiner färbenden Subftanz angeftellt wurden. Die mit der Unterfuchung thierifcher Subftanzen verknüpften Schwierigkeiten find Schuld, dafs einige Refultate derfelben weniger entfcheidend geworden find, als ich wünfchte, indeffen bin ich überzeugt, dafs die allgemeinen Schlüffe, zu welchen fie führen, der Aufmerkfamkeit nicht unwerth fcheinen werden.

Die Anwefenheit des Eifens im Blute wurde zuerft durch *Menghini* bemerkt, und die eigenthümliche rothe Farbe diefer Flüffigkeit ift neuerlich durch *Fourcroy* und *Vauquelin* einer Verbindung diefes Metalls mit der Phosphorfäure zugefchrieben worden. Die äufserft geringe Entfärbung, welche durch den Zufatz einer Galläpfelinfufion zu einer Auflöfung von färbender Subftanz, felbft unter Umftänden bewirkt wird, welche gerade diefem äufserft feinen Prüfungsmittel des Eifens äufserft günftig find, brachten mir zuerft Zweifel gegen die Meinung jener gefchickten Chemiker bei: fpätere Verfuche mit den Verbindungen, deren fie erwähnen, beftätigten mich in diefem Verdachte, und veranlafste mich zu einer anhaltenden Arbeit über diefen Gegenftand.

Eine Prüfung des Chylus und der Lymphe, um ihre Zuſammenſetzung mit der des Blutes zu vergleichen, bildete einen anſehnlichen Theil dieſer Unterſuchung, um ſo mehr, da dieſe Flüſſigkeiten bisher, wegen der Schwierigkeit, ſie rein und in hinlänglicher Menge zu erhalten, noch keiner genauen Bearbeitung unterworfen worden ſind. Durch Herrn *Home's* und *Brodie's* Unterſtützung hatte ich Gelegenheit, den Inhalt des Milchbruſtganges verſchiedner Thiere, und unter verſchiednen Umſtänden, zu bekommen.

Zweiter Abſchnitt. Miſchung des Chylus.

Die im Milchbruſtgange enthaltne Flüſſigkeit iſt bedeutenden Verſchiedenheiten unterworfen. Ungefähr vier Stunden nach eingenommener Nahrung kann man ſie, wenn anders die Verdauung keine Störung erlitten hat, als vollkommnen Chylus anſehen. Sie iſt dann einförmig, weiſs, und tritt in Menge durch die Chylusgefäſse in den Milchbruſtgang. Später iſt die in dem Milchbruſtgange enthaltne Flüſſigkeit einer Miſchung von Milch und Waſſer ähnlich, und wenn das Thier 24 Stunden gefaſtet hat, ſo iſt ſie durchſichtig, und nichts als reine Lymphe.

A. Der Chylus hat folgende Eigenſchaften:

1) Unvermengt mit Blut iſt er undurchſichtig, ganz weiſs, geruchlos, ſchwach ſalzig und zugleich etwas ſüſs.

2) Die Farbe des Lakmus- und Kurkumapapiers wird nicht dadurch abgeändert, dagegen eine Veilchenjnfuſion allmählich grün gefärbt.

3) Er iſt etwas ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer, aber leichter als Blut, was indeſſen wahrſcheinlich vielen Verſchiedenheiten unterworfen iſt.

4) Ungefähr zehn Minuten nachdem er aus dem Milchbruſtgange genommen worden iſt, wird er zu einer ſteifen geronnenen Maſſe, die ſich etwa in vier und zwanzig Stunden in zwei Theile, einen feſten und zuſammengezogenen Kuchen, und eine farbloſe, durchſichtige, dieſen umgebende Flüſſigkeit ſcheidet. Dieſe Erſcheinun-

gen, die ich unter den angegebnen Umſtänden jedesmal beobachtete, kommen ſehr mit der Gerinnung und nachherigen Scheidung des Blutes in Kuchen und Blutwaſſer überein, und werden durch dieſelben Mittel beſchleunigt und aufgehalten.

B. Der geronnene Beſtandtheil hat mit dem Käſe der Milch gröſsere Aehnlichkeit als mit dem Faſerſtoffe des Blutes.

1) Durch die kauſtiſchen und kohlenſauren Alkalien wird er ſchnell aufgelöſt. Mit Auflöſungen von Kali und Natron bildet er hellgrüne Verbindungen, aus welchen ſich im friſchen Zuſtande etwas Ammonium entwickelt. Mit flüſſigem Ammonium bildet er eine röthliche Verbindung.

2) und 3) Die Wirkung aller Säuren auf dieſe verſchiednen Verbindungen iſt ungefähr dieſelbe, die Abſcheidung einer Subſtanz, welche das Mittel zwiſchen Fett und Eiweiſs hält. Salpeterſäure im Uebermaaſs zugeſetzt, löſt dieſen Niederſchlag in der Kälte wieder auf, und Schwefel- Salz- und Eſſigſäure bringen dieſelbe Wirkung hervor, wenn ſie eine kurze Zeitlang gekocht werden.

4) Weder Alkohol noch Aether bringen eine Wirkung auf den geronnenen Theil des Chylus hervor, löſen aber von dem Niederſchlage aus der Verbindung deſſelben mit Alkalien einen kleinen Theil auf, der die Eigenſchaften des Wallrathes hat. Was übrig bleibt, iſt geronnenes Eiweiſs.

5) Schwefelſäure löſt den geronnenen Theil ſehr ſchnell auf, ſelbſt wenn ſie mit eben ſo viel Waſſer verdünnt iſt. Unter der Mitwirkung der Wärme reichen ein Theil Schwefelſäure mit vier Theilen Waſſer hin; werden aber ſechs Theile Waſſer zu einem Theile Schwefelſäure zugeſetzt, ſo erfolgt keine Wirkung. Sehr überraſchend war es mir, daſs die Alkalien keinen Niederſchlag in dieſen ſchwefelſauren Auflöſungen hervorbrachten, wenn Wärme zu ihrer Entſtehung zu Hülfe genommen worden, und nur ein kleiner Theil des Kuchens aufgelöſt war. Hiedurch wurde ich zu einer genaueren

Unterſuchung der Veränderungen geleitet, welche dieſer durch die Einwirkung der Säure erlitten hatte.

Bei Verdunſtung einer Drachme der Auflöſung des Kuchens in zwei Unzen verdünnter Schwefelſäure (die aus einem Gewichttheile Säure und drei Theilen Waſſer beſtand) bis zu einer Unze ſonderte ſich eine geringe Menge kohlenartiger Subſtanz ab, und die Auflöſung hatte folgende Eigenſchaften.

Sie war durchſichtig und hatte eine hellbraune Farbe.

Weder ätzende noch kohlenſaure Alkalien bewirkten einen Niederſchlag, wenn ſie bis zur völligen Sättigung der Säure im Ueberſchuſs zugeſetzt wurden.

Galläpfelaufguſs und andre gerbſtoffhaltige Infuſionen trübten die ſaure Auflöſung, und brachten in der durch den Zuſatz von Alkalien neutralilirten einen ſtärkern Niederſchlag hervor.

Durch die Verdunſtung bis zur Trocknifs erfolgte ein Abſatz von Kohle und Entwicklung von Schwefelſäure, mit den übrigen gewöhnlichen Erſcheinungen, welche dieſe Zerſetzungen begleiten.

6) Bei der Digeſtion des Kuchens mit verdünnter Salpeterſäure, die aus einem Gewichttheile Säure und funfzehn Theilen Waſſer beſtand, bekam er ſchnell eine dunkelbraune Farbe, ohne dafs ſich jedoch in den nächſten Wochen eine anderweitige Veränderung entwickelt hätte. Als er aber nach dieſer Zeit aus der Säure genommen wurde, hatte er die Eigenſchaften der unter dem Namen *Fettwachs* bekannten Aenderung des Fettes erhalten.

Eine Miſchung von einem Theile Salpeterſäure mit drei Theilen Waſſer wirkte ſchneller auf den Chyluskuchen. Ein Theil davon wurde aufgelöſt, und, als die Säure forgfältig abgegoſſen worden war, hatte der übriggebliebene die Eigenſchaften der Gallert erhalten. Unter Mitwirkung der Hitze oder bei Anwendung einer ſtärkern Säure entſtand eine weit heftigere Wirkung, es entwickelte ſich Stick- und Waſſerſtoffgas, und bildete ſich Kohlenſäure und Kleeſäure.

7) Unverdünnte Salzsäure löst den Chylüskuchen nicht auf, thut es aber, mit einem gleichen Theile oder einer noch grösern Menge Wasser verdünnt, sehr leicht, und bringt eine strohfarbne Auflösung hervor, die durch Zusatz von Alkali bis zur Sättigung getrübt wird, ohne dass jedoch ein Niederschlag erfolgte, der durch Filtriren gesammelt werden könnte. Wenn die Säure oder das Alkali in Uebermaass in der Auflösung vorherrscht, bleibt sie durchsichtig.

8) Essigsäure löst, wenn sie einige Stunden mit dem Chyluskuchen gekocht wird, einen kleinen Theil davon auf. Während des Erkaltens der Auflösung schlägen sich weisse Flocken nieder, welche geronnenes Eiweiss sind.

9) Die Wirkung der Kleesäure ist ungefähr dieselbe, Citronen- und Weinsteinsäure aber bringen keine hervor.

10) Durch die zerstörende Destillation dieser Substanz erhält man Wasser, welches etwas mit kohlensaurem Ammonium geschwängert ist, eine geringe Menge eines dünnen, übelriechenden Oeles, Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas.

Die in der Retorte übrigbleibende Kohle läst sich schwer einäschern, enthält eine ansehnliche Menge salzsauren Natrons, phosphorsauren Kalkes, und schwache Spuren von Eisen.

C. 1) Der seröse Theil des Chylus wird durch Erhitzung schwach getrübt, und läst Eiweisflocken fallen.

2) Wird, nachdem dieser Niederschlag erfolgt ist, die Flüssigkeit, bei einer nicht über 200° Fahrenheit steigenden Temperatur, bis zur Hälfte ihres ursprünglichen Umfanges verdunstet, so trennen sich beim Erkalten kleine Krystallen, welche, so viel ich auszumitteln im Stande gewesen bin, mit Milchzucker sehr viele Aehnlichkeit haben, und zu deren Auflösung ungefähr vier Theile kochenden Wassers, bei einer Temperatur von 60 dagegen 16 bis 20 Theile Wassers erfordert werden.

In kochendem Alkohol lösen sie sich schwer auf, und werden beim Erkalten wieder niedergeschlagen. Bei einer gewöhnlichen Temperatur ist der Alkohol unwirksam. Ihre wässrige Auflösung schmeckt äusserst süs.

Salpeterſäure wandelt ſie in ein wenig auflösliches Pulver um, welches die von *Scheele* beſchriebnen Eigenſchaften der Milchzuckerſäure hat.

Die Geſtalt der Kryſtalle konnte ich, ſelbſt mit Hülfe einer beträchtlichen Vergröſserung, nicht beſtimmen. In einem Falle ſchienen ſie mir ſchiefe ſechsſeitige Prismen, deren Enden aber undeutlich waren.

Einige dieſer Kryſtalle, die, auf einem Stück Platina über der Flamme einer Weingeiſtlampe erhitzt, ſchmolzen, verbreitete einen, dem des Milchzuckers ähnlichen Geruch, und verbrannten ohne den geringſten merklichen Rückſtand übrig zu laſſen.

3) Die zerſtörende Deſtillation des ſeröſen Theiles des Chylus gab eine geringe Menge Kohle, Spuren von phosphorſaurem Kalk, ſalzſaurem Natron, und kohlenſaures Natron.

Dritter Abſchnitt. Unterſuchung der Lymphe.

Die in dem Milchbruſtgange von Thieren, die 24 Stunden gefaſtet haben, befindliche Flüſſigkeit iſt völlig durchſichtig und farblos, ſcheint ſich von der in den Lymphgefäſsen enthaltnen durchaus nicht zu unterſcheiden, und kann daher als reine Lymphe betrachtet werden.

Sie hat folgende Eigenſchaften:

1) Mit Waſſer iſt ſie in jedem Verhältniſs miſchbar.

2) Pflanzenfarben ändert ſie nicht ab.

3) Weder durch Wärme, noch Säuren, noch Alkohol gerinnt ſie, wird aber durch das ſchwächſte Reagens im Allgemeinen ſchwach getrübt.

4) Wird ſie bis zur Trocknifs abgedampft, ſo bleibt ein ſehr geringer Rückſtand übrig, welcher Veilchenſyrup grün färbt.

5) Durch Einäſcherung in einem Platinatiegel entdeckt man im Rückſtande einen geringen Antheil von ſalzſaurem Natron, doch konnte ich auch nicht die ſchwächſte Spur von Eiſen finden.

6) Bei Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit bediente ich mich der electro-chemiſchen Analyſe, welche ich früher der Geſellſchaft beſchrieben habe [1]).

7) Wurde die Lymphe der Einwirkung einer Batterie von zwanzig vierzölligen Plattenpaaren ausgeſetzt, ſo entwickelte ſich an der negativen Seite alkaliſche Subſtanz, und ein Niederſchlag von geronnenem Eiweiſs, an der poſitiven dagegen, ſo weit ich bei den kleinen Quantitäten, mit welchen ich operirte, ausmitteln konnte, bloſs Salzſäure.

Vierter Abſchnitt. Einige Bemerkungen über die Analyſe des Blutwaſſers.

Da dieſe Flüſſigkeit ſehr häufig und vollſtändig unterſucht worden iſt, ſo werde ich hier nicht in eine umſtändliche Darſtellung derſelben eingehen, ſondern bloſs auf einige Bedingungen aufmerkſam machen, welche beſonders mit der gegenwärtigen Unterſuchung in Beziehung ſtehen und bis jetzt noch nicht berückſichtigt worden ſind.

Die Flüſſigkeit, welche aus dem, durch Hitze geronnenen Blutwaſſer dringt, und welche die Phyſiologen *Seroſität* genannt haben, wird gewöhnlich für Gallert in Verbindung mit etwas Natron und einem geringen Antheil von Salzen, namentlich ſalzſaurem Natron und Kali, phosphorſaurem Kalk und Ammonium gehalten. *Boſtock* ſieht ſie als Schleim an [2]).

Durch einige frühere Verſuche mit dem Blutwaſſer wurde ich veranlaſst, daſſelbe für eine Verbindung von Eiweiſs mit überſchüſſigem Alkali, und die Gerinnung des Blutwaſſers der des Weiſsen im Ei und der übrigen Abänderungen des flüſſigen Eiweiſses analog zu halten.

Um hierüber Gewiſsheit zu erhalten, und über die Anweſenheit von Gallert im Blute zu entſcheiden, ſtellte ich folgende Verſuche an.

---

1) Phil. transact. 1809. S. den folgenden Aufſatz.

2) Medico-chirurg. transact. Vol. I. p. 73.

Zwei Unzen reinen flüſſigen Blutwaſſers wurde in einem Waſſerbade bis zur vollkommnen Gerinnung erhitzt, das Gerinnſel in Stücken zerſchnitten, einige Stunden lang in vier Unzen deſtillirten Waſſers digerirt, und nachher durchgeſeihet.

Die helle Flüſſigkeit röthete das Kurkumapapier, gab durch Zuſatz von Galläpfelaufguſs einen beträchtlichen Niederſchlag, und bildete, bis zu einer halben Unze abgedampft, beim Erkalten eine gallertähnliche Maſſe. Zuſatz von verdünnter Schwefel- und Salzſäure brachte eine ſehr gelinde Trübung hervor, Alkohol äuſserte gar keine Wirkung.

Hieraus hätte man ſchlieſsen können, daſs das Waſſer Gallert aufgenommen habe, allein, da eine alkaliſche Auflöſung von Eiweiſs durch gehörige Eindickung ein unvollkommnes Gerinnſel bildet, und Eiweiſs ſowohl als Gallert durch Gerbſtoff niedergeſchlagen werden, ſo legte ich keinen groſsen Werth auf die bisher beſchriebnen Erſcheinungen, ehe die genauere Methode der electriſchen Zerſetzung angewandt worden wäre.

Die Einwirkung der Voltaiſchen Säule beſtätigte meine Vermuthungen durch die ſchnelle Gerinnung, welche an der negativen Seite entſtand. Um dieſes Reſultat zu beſtätigen, ſtellte ich daher einige andere Verſuche an.

Eine Unze reinen, flüſſigen Blutwaſſers wurde in drei Unzen deſtillirten Waſſers aufgelöſt, die Dräthe einer Batterie von dreiſsig vierzölligen Platten, zwei Zoll weit von einander entfernt, in dieſe Auflöſung getaucht, und der Verſuch $3\frac{1}{2}$ Stunden fortgeſetzt, während derer von Zeit zu Zeit das feſtgewordene Eiweiſs entfernt wurde. Nach Ablauf dieſer Zeit fand keine weitere Gerinnung, ſondern bloſs Waſſerzerſetzung Statt.

Da ich durch vorgängige Unterſuchungen ausgemittelt hatte, daſs Gallert durch die auf die angegebne Weiſe angeſtellte electriſche Zerſetzung ihrer Auflöſung keine Veränderung erleidet, ſo wollte ich durch den angeführten Verſuch Gewiſsheit erlangen, ob nach der vollkommnen Trennung des Eiweiſses noch Gallert übrig wäre. Ich unterſuchte daher das Waſſer, aus welchem das geronnene Eiweiſs genommen war, und fand, daſs es weder

durch Galläpfelaufguſs abgeändert wurde, noch durch Abdampfen bis zur Trocknifs Gallert gab.

Zwei Unzen verdünnter Salzſäure wurden zu einer Unze Serum geſetzt. Die Miſchung nahm ſogleich ein gallertartiges Anſehn an, und durch Erhitzung erfolgte eine noch vollſtändigere Gerinnung des Eiweifses. Der flüſſige Theil, der hierauf mittelſt Durchſeihens abgeſondert wurde, erlitt weder durch die Voltaiſche Säule, noch durch Zuſatz von Galläpfelaufguſs die geringſte Veränderung.

Der erſte Verſuch wurde ſo wiederholt, daſs zwanzig Tropfen von einer Auflöſung von Hauſenblaſe dem Blutwaſſer zugeſetzt wurden. In der Flüſſigkeit, welche nun, nachdem das Eiweifs durch die Wirkung der Electricität vollſtändig zur Gerinnung gebracht worden war, abgeſchieden wurde, entſtand jetzt ein beträchtlicher Niederſchlag durch den Zuſatz von Galläpfelauflöſung.

Aus dieſen Verſuchen kann man ſchlieſsen, daſs das Blutwaſſer keine Gallert enthält, und die Seroſität aus Eiweifs in Verbindung mit einer beträchtlichen Menge von Alkali beſteht, durch welches die Wirkung der gewöhnlichen Reagentien abgeändert wird, das man aber durch die electriſche Zerſetzung leicht trennen kann.

Um über die Anweſenheit von Eiſen im Blutwaſſer zu entſcheiden, wurde ein Nöfsel Blutwaſſer in einem Tiegel bis zur Trocknifs abgedampft und allmählich in eine Kohle umgewandelt, welche eingeäſchert und mit Salzſäure digerirt wurde, der ich einige Tropfen Salpeterſäure zuſetzte. Einige Theile Kohle blieben unaufgelöſt. Die Auflöſung wurde mit Ammonium geſättigt, wodurch ein anſehnlicher Niederſchlag von phosphorſaurem Kalk mit ſehr ſchwachen Spuren von Eiſenoxyd entſtand.

Fünfter Abſchnitt. Einige Verſuche mit dem Blutkuchen.

Hattchett's vortreffliche Unterſuchung über die chemiſche Beſchaffenheit der verſchiednen Arten des geronnenen Eiweifses haben bewieſen, daſs dieſe Subſtanz ungefähr dieſelben Eigenſchaften hat, ſie mag aus dem

Blutkuchen, oder ausgewaſchener Muskelfaſer, oder andern Theilen erhalten werden, daſs aber das Verhältniſs erdiger und ſalziger Verbindungen in den verſchiednen Arten verſchieden iſt [1]).

Es ergiebt ſich daraus ferner, daſs die Aſche, welche man durch Einäſcherung der, nach der zerſtörenden Deſtillation des Eiweiſses übrig bleibenden Kohle erhält, keine merkliche Menge von Eiſen enthält.

Indem ich die Anweſenheit von Eiſen in der färbenden Subſtanz des Blutes annahm, machte ich folgende Verſuche mit dem Blutkuchen.

Zwei Nöſsel Blut wurden in abgeſonderten Gefäſsen aufgefangen. Den einen Theil lieſs ich von ſelbſt gerinnen, der andere wurde eine halbe Stunde mit einem Stück Holz ſo gerührt, daſs ſich der Faſerſtoff ſammelte, der färbende Beſtandtheil aber durch das Blutwaſſer verbreitete. Dieſe Kuchen wurden in einem Waſſerbade getrocknet, gleiche Gewichte von beiden in Platinatiegeln verkohlt, und nachher eingeäſchert. Die Aſche wurde in verdünntem Königswaſſer digerirt, und die Auflöſung mit flüſſigem Ammonium geſättigt, um ſowohl den phosphorſauren Kalk als das etwa vorhandne Eiſen zu fällen.

Die Niederſchläge wurden geſammelt, getrocknet, und mit verdünnter Eſſigſäure behandelt, wodurch ſie beinahe vollkommen aufgelöſt wurden, indem nur einige, äuſserſt geringe Spuren von rothem Eiſenoxyd übrig blieben, deren Menge in beiden Theilen ungefähr gleich und kaum bemerkbar war.

Unſtreitig iſt man zu der Bemerkung berechtigt, daſs, wenn der Färbeſtoff des Blutes durch Eiſen in irgend einer Verbindung gebildet würde, die Menge dieſes Metalles im erſten Kuchen beträchtlicher geweſen ſeyn müſste, als im letzten, allein häufige Wiederholungen dieſer Verſuche bewieſen, daſs dies nicht der Fall iſt, und der folgende ſcheint hierüber jeden Zweifel zu heben.

---

1) Phil. transact. 1800. p. 384. Hieraus überſ. in *Scherer's* Journal der Chemie Bd. 6. S. 279 — 316.

Der rothe Theil eines Nüſsels Blut wurde durch Schütteln im Blutwaſſer vertheilt, in welchem er ſich allmählich, nachdem der Faſerſtoff weggenommen worden war, zu Boden ſenkte. Nach vier und wanzig Stunden wurde das reine Blutwaſſer abgegoſſen, der Rückſtand, welcher die färbende Subſtanz enthielt, nachdem er zur Trocknifs abgedampft worden war, eingeäſchert, und die Aſche wie bei den vorigen Verſuchen unterſucht. Allein die Spuren von Eiſen waren hier ſo undeutlich als in den übrigen ſchon erwähnten Verſuchen, ungeachtet eine anſehnliche Menge des rothen Bluttheiles angewandt worden war.

Sechſter Abſchnitt. Unterſuchungen über den färbenden Beſtandtheil des Blutes (Cruor).

1) Um den färbenden Beſtandtheil des Blutes für meine Verſuche zu erhalten, wandte ich im Allgemeinen Venenblut an, das während des Gerinnens umgerührt worden war. Dadurch wird der Faſerſtoff abgeſchieden, und der färbende Theil im Blutwaſſer ausgebreitet, in welchem er, weil er ſchwer darin auflöslich iſt, allmählich zu Boden ſinkt, und dann, wenn das darüber ſtehende Blutwaſſer abgegoſſen wird, ſehr concentrirt zurück bleibt. Wo andre Methoden angewandt wurden, werde ich es ausdrücklich bemerken, indeſſen habe ich faſt immer dieſe angewandt, weil das zurückbleibende Blutwaſſer keine bedeutende Aenderung in den Reagentien hervorbrachte.

2) Unterm Mikroſkop ſcheint die auf dieſe Art geſammelte färbende Subſtanz aus kleinen Kügelchen zu beſtehen. Dieſe werden gewöhnlich als auflöslich im Waſſer beſchrieben, eine Angabe, welche ich in Folge meiner eignen Beobachtungen bezweifelte, und deren Unrichtigkeit durch Herrn *Young's* genauere Verſuche, welche bald in einem eignen Werke erſcheinen werden, völlig dargethan iſt.

3) Die Wirkung des Waſſers auf die Kügelchen iſt Auflöſung ihres Färbeſtoffes, während ſie ſelbſt ungefärbt bleiben,

bleiben, und auf der Oberfläche schwimmen. Diese wässerige Auflösung ist glänzendroth und nicht sehr zur Fäulniss geneigt. Erhitzt bleibt sie bis 190—200° Fahrenheit unverändert, bei einer höhern Temperatur aber wird sie trübe, und setzt einen blassbraunen Niederschlag ab. Wird sie jetzt durchgeseihet, so geht das Wasser ungefärbt durch, so dass also die Hitze nicht nur die rothe Farbe zerstört, sondern die färbende Substanz in Wasser unauflöslich macht.

Alkohol und Schwefeläther trennen gleichfalls diese Auflösung, und wenn diese Mischungen filtrirt werden, so erhält man eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit.

4) Die über dem Filtrum bleibende Substanz ist in Wasser, Alkohol und Schwefeläther unauflöslich, wird sie aber in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure digerirt, so löst sich ein Theil davon auf. Diesen, der dann in dieser Verbindung eine braune Farbe annimmt, sehe ich als eine, durch die Hitze bewirkte Abänderung des färbenden Theiles an. Der unauflösliche Rückstand hatte die Eigenschaften des Eiweifses.

5) Wirkung der Säuren auf die färbende Substanz.

A. Salzsäure über den färbenden Theil des Blutes gegossen, macht einen Theil davon fast ganz unauflöslich, und färbt ihn glänzend braun. Ein andrer Theil wird durch die Säure aufgelöst. Diese Auflösung hat eine scharlachrothe Farbe, wenn sie bei reflectirtem Lichte angesehen wird, eine grünliche bei gebrochnem.

Diese Auflösung bleibt durchsichtig, und verändert ihre Farbe selbst dann nicht, wenn sie dem Lichte lange ausgesetzt ist, sie mag sich mit der Luft in Berührung befinden, oder in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Auch bei der Siedhitze bleibt die Farbe unverändert.

Galläpfelinfusion bringt keine Veränderung in dieser Salzsäurenauflösung hervor, eben so wenig kohlensaure Alkalien, im Ueberschufs zugesetzt.

Durch Uebersättigung mit ätzendem Kali, nicht aber mit Natron oder Ammonium wird sie braunroth. Diese beiden, vorzüglich das letztere erhöhen ihre Farbe vielmehr.

Stark mit Wasser verdünnt wird die ursprüngliche Farbe beträchtlich geschwächt, und die grünliche, welche sie immer bei reflectirtem Licht hat, deutlicher.

Zur Bereitung dieser Auflösung wandte ich häufig in Stücken geschnittnen Blutkuchen an, der in einer Mischung von gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bei einer Temperatur zwischen 150 — 200° digerirt hatte. Nach drei bis vier Stunden wurde die Säure abgegossen und filtrirt. Die helle Auflösung glich völlig der oben beschriebnen, wenn sie gleich vor dem Filtriren eine schmutzig braune Farbe hatte.

Einen Theil dieser salzsauren Auflösung verdunstete ich im Wasserbade bis zur Trocknifs. Sie behielt ihre Farbe bis zuletzt, und liefs auf dem Gefäfse ein durchsichtiges Häutchen von schmutzigrother Farbe zurück. Dieses wieder in Salzsäure aufgelöst, bekam die erste Farbe wieder, allein die Farbe der wässerigen Auflösung war mehr braun als roth.

B. Schwefelsäure mit acht bis zehn Theilen Wasser verdünnt, ist ein vortreffliches Auflösungsmittel für den rothen Theil des Blutes.

Man kann sie stärker anwenden, allein die glänzende Farbe der Auflösung geht dann leicht verloren, und wendet man sie verdünnter an, so ist ihre Wirkung langsam und ungewifs. Die aus dem Blutwasser zu Boden gefallene färbende Substanz und der Blutkuchen können gleich zweckmäfsig zu Bildung dieser Substanz angewandt werden.

Verdünnte Schwefelsäure färbt den rothen Bluttheil schwach purpurn. Ist keine Hitze angewandt, so ist die abgegossene und filtrirte Säure farblos, so dafs diese kalte verdünnte Schwefelsäure die färbende Substanz nicht auflöst.

Ein Theil des Blutkuchens wurde in Stücken geschnitten, und, in Verbindung mit ungefähr drei Theilen verdünnter Schwefelsäure in einem gläsernen Gefäfse in das Sandbad gestellt. Nachdem diese Verbindung 24

Stunden in einer Temperatur, die nie unter 100° fiel, nie über 212° ſtieg, erhalten worden war, wurde die Säure abgeſeihet, und nun eine ſchöne glänzende, nicht ſehr ſtarke Lilafarbe, die, bei gebrochnem Lichte betrachtet, ins Grüne ſpielte, wahrgenommen.

Dieſe Auflöſung iſt beinahe ſo dauerhaft als die ſalzſaure, und hält ſich einen Monat lang unverändert in dem, dem Sonnenlicht unmittelbar ausgeſetzten Gefäſse.

Setzt man zwei bis dreimal ſo viel Waſſer zu, ſo verſchwindet die Lilafarbe, und die Miſchung iſt bloſs ſchwach grün.

In der Hitze verändert ſich die Farbe parallel mit dem Grade der Concentration durch das Verdunſten, und wenn dieſe bis auf die Hälfte herabgerückt iſt, ſo verſchwindet das Lila.

Aetzende und kohlenſaure Alkalien im Ueberſchuſs zugeſetzt wandeln die Farbe der ſchwefelſauren Auflöſung in braunroth um, in geringer Menge ſchwächen ſie nur die eigenthümliche Farbe.

C. Salpeterſäure, ſelbſt ſehr verdünnte, iſt dem rothen Blutheile feindlich. Wenige Tropfen davon, der ſalzſauren und ſchwefelſauren Auflöſung zugeſetzt, verändern allmählich, eine groſse Menge ſogleich, ihre Farbe in glänzendes Braun. Unter andern Umſtänden bringt dieſe Säure eine ähnliche, immer mit Zerſtörung verbundne Wirkung hervor, ſo daſs ich nie mit ihr eine rothe Auflöſung zu Stande bringen konnte.

D. Eſſigſäure löſte eine bedeutende Menge des rothen Blutheiles auf. Dieſe Verbindung hat eine kirſchrothe Farbe. Verdünnt, oder in Glasröhren von ungefähr einem Viertelzoll im Durchmeſſer bei reflectirtem Lichte betrachtet, hat ſie eine völlig grüne Farbe. In den übrigen Punkten kommt ſie ſehr mit der ſalzſauren Auflöſung überein.

E. Die Auflöſung in Kleeſäure iſt glänzender roth als die bisher beſchriebenen. Die in Citronenſäure hat viele Aehnlichkeit mit der eſſigſauren, die weinſteinſaure iſt ziemlich ſcharlachroth. Alle zeigen die grüne Farbe, auf die ich mehrmals aufmerkſam gemacht habe, ſehr deutlich.

6. Wirkung der Alkalien auf den Färbeſtoff des Blutes.

Das ätzende und kohlenſaure Alkali bilden dunkelrothe Auflöſungen, die eine äuſserſt bleibende Farbe haben.

A. Reine und nicht völlig geſättigte Kaliauflöſungen nehmen eine beträchtliche Menge des färbenden Blutttheiles auf. Die Farbe dieſer Auflöſungen iſt, wenn ſie concentrirt ſind, ſo dunkel, daſs ſie, wenn man ſie nicht in ſehr kleinen Mengen, oder in verdünntem Zuſtande betrachtet, undurchſichtig ſind. Unter letztern Bedingungen aber iſt ſie glänzend roth.

B. Die Auflöſung im ätzenden und halbneutralen Natron iſt mehr karmoiſinfarben, und im concentrirten Zuſtande ſehr glänzend.

C. Die Auflöſung in Ammonium iſt mehr ſcharlachroth.

D. Werden dieſe alkaliſchen Auflöſungen mit Salzſäure oder verdünnter Schwefelſäure überſättigt, ſo bekommen ſie eine Farbe, welche der der urſprünglichen Säureauflöſung faſt gleich iſt.

E. Salpeterſäure in geringer Menge oder ſelbſt bis zur Sättigung des alkaliſchen Auflöſungsmittels zugeſetzt, erhöht die Farbe dieſer drei Miſchungen: iſt ſie aber nur etwas im Ueberſchuſs vorhanden, ſo entſteht eine Orangefarbe, die bald in ein glänzendes Gelb übergeht.

F. Die alkaliſchen Auflöſungen können bis faſt zur Trocknifs abgedampft werden, ohne ihre rothe Farbe zu verlieren. Während der Verdampfung der ammoniakaliſchen Auflöſung entweicht das Alkali, und es bleibt eine braunrothe Auflöſung des färbenden Theiles in Waſſer zurück.

Nach Ausmittlung der angegebnen Eigenthümlichkeiten des färbenden Blutttheiles ging ich zur Unterſuchung ſeiner Fähigkeit über, ſolche Verbindungen einzugehen, welche andern Arten färbender Subſtanzen eigenthümlich ſind.

Dieſe Verſuche werde ich in der Ordnung beſchreiben, in welcher ſie angeſtellt wurden.

1) Einer concentrirten wäſſerigen Auflöſung des färbenden Blutttheiles wurde etwas reiner Alaun zugeſetzt,

die Mischung vier und zwanzig Stunden nachher, während deren sie oft geschüttelt worden war, auf ein Filtrum gebracht, und der Rückstand mit heifsem destillirten Wasser ausgewaschen.

Die durchgeseihete Flüssigkeit hatte bedeutend an ihrer ursprünglichen Farbe verloren, der Alaun war röthlich geworden. Bei einer Temperatur von 70 bis 80° getrocknet, wurde er braun.

2) 200 Gran Alaun wurde in vier Unzen einer Auflösung der färbenden Substanz, welche mit der beim vorigen Versuche angewandten übereinkam, aufgelöst, die Farbe der Mischung war glänzend roth. Es wurde flüssiges Ammonium zugesetzt, der Niederschlag gesammelt und sorgfältig getrocknet. Er war anfänglich schmutzig roth, und wurde, nachdem er einige Tage dem Lichte ausgesetzt gewesen war, fast ganz braun.

Aus diesen und andern Versuchen, deren genaue Angabe ich für unnöthig halte, ergiebt sich, dafs Alaun keine bleibend rothe Verbindung mit dem Farbetheile des Blutes bildet. Daher machte ich zunächst einen Versuch mit oxydirtem Zinn.

3) 50 Gran krystallisirten salzsauren Zinnes, welches ich durch Kochen von Zinnfeile mit Salzsäure und nachheriges Verdunsten der Auflösung bereitet hatte, wurde in vier Unzen der Auflösung des Färbetheiles aufgelöst, wodurch sogleich eine Purpurfarbe, die sich nachher in braun umwandelte, entstand. Die Auflösung wurde mit doppelt so vielem Wasser verdünnt, und in einer verstopften Flasche bei Seite gesetzt. Drei Tage nachher hatte sich eine geringe Menge eines glänzend rothen Pulvers am Boden gebildet, welches als eine Verbindung des Färbetheiles mit dem Metalloxyd erkannt wurde. Ein Theil dieser Zusammensetzung, der einige Wochen in Wasser aufbewahrt wurde, erlitt keine Veränderung der Farbe, trocknet man sie aber an der Luft, so verliert sie ihren Glanz, und wird schmutzig roth.

Zu einer Mischung der Auflösung des salzsauren Zinnes und färbender Substanz wurde eine, zu Zersetzung des Zinnsalzes hinreichende Menge von Kaliauflösung gesetzt. Der hiedurch erhaltene Niederschlag wurde an der Luft in einem warmen Zimmer getrocknet.

Er war schmutzigroth und erlitt während einer dreiwöchentlichen Einwirkung des Lichtes und der Luft keine Veränderung.

4) Da übersaures weinsteinsaures Kali die Farbe des Blutes erhöht, so bemühte ich mich, eine Zusammensetzung von ihm und von Zinnoxyd zu bilden, und so gewissermafsen die Bereitung des Scharlachs durch Cochenille nachzuahmen; allein, ungeachtet hiedurch eine glänzendrothe Farbe gebildet wird, so verwandelt sie sich doch, wie in den vorigen Versuchen, durch Trocknen in eine schmutzig rothe.

Diese Versuche wurden auf verschiedne Weise wiederholt, so dafs ich z. B. das Zinnsalz als Beizmittel auf wollnes oder leinenes Zeuch u. s. w. anwandte, allein nie war der Glanz der Farbe bleibend.

5) Da Galläpfelaufgufs und Abkochung von Weidenrinde die Farbe des Blutes nicht abändern, so gerieth ich auf die Vermuthung, dafs Gerbstoffauflösung, welche von den Färbern beständig gebraucht wird, um der Farbe Dauer zu verschaffen, den Zweck eines Beizmittels erfüllen könnte.

Daher tränkte ich ein Stück wollnes Zeuch in einer Abkochung von Eichenrinde, und zog es nachher durch eine Auflösung des rothen Bluttheiles. Getrocknet hatte es eine schmutzigrothe Farbe, als wäre kein Beizmittel angewandt worden, wurde aber eine alkalische Auflösung des färbenden Theiles gebraucht, so entstand eine der Färberöthe sehr ähnliche Farbe, die, so viel ich bis jetzt auszumitteln im Stande war, bleibend ist.

6) Eine Auflösung von übersaurem essigsaurem Blei, wurde mit dem färbenden Theile des Blutes vermischt. Das Gemisch war glänzendroth, veränderte seine Farbe nicht von selbst, auf Zusatz eines Alkali bildete sich ein weisser Niederschlag, während die Auflösung ihre Farbe behielt.

Aus diesen und andern Versuchen, wo eine Vermischung des Bleikalkes mit dem Färbtheile des Blutes versucht wurde, scheint sich zu ergeben, dafs zwischen diesen beiden Substanzen keine Verwandtschaft Statt findet.

7) Die beſten Beizmittel für den Färbtheil, welche ich zu entdecken im Stande war, ſind einige Queckſilberauflöſungen, vorzüglich ſalpeterſaures und überſaures Queckſilber.

Zehn Gran ſalpeterſaures Queckſilber, welche durch Anwendung der Hitze aus rothem Queckſilberoxyd gebildet waren, wurden in zwei Unzen einer Auflöſung des Färbtheiles aufgelöſt. Nach einigen Stunden entſtand ein dunkelrother Niederſchlag, der vorzüglich aus einer Verbindung des Oxyds mit dem Färbtheile und einer geringen Menge geronnenen Eiweiſſes beſtand. Die übrigbleibende Flüſſigkeit hatte beinahe ganz ihre rothe Farbe verloren.

Salpeterſaures Queckſilber, welches das ſchwarze Oxyd enthielt, brachte ungefähr dieſelben Erſcheinungen hervor, nur war die Farbe heller roth.

Zuſatz von ätzenden ſalzſaurem Queckſilber zu einer Auflöſung des Färbtheiles erhöht die Farbe ſogleich, und bringt eine geringe Trübung durch Abſatz von Eiweiſs hervor. Wird dieſes ſogleich durch ein Filtrum abgeſondert, ſo ſetzt die durchgehende Flüſſigkeit allmählich einen dunkelrothen oder purpurfarbnen, unauflöslichen Niederſchlag ab, und bei nun wiederholtem Durchſeihen iſt die Flüſſigkeit farblos, indem das färbende Princip ganz in dem, auf dem Filtrum zurückbleibenden Gemiſch enthalten iſt.

Tränkt man wollnes Zeuch mit einer Auflöſung des ſalpeterſauren oder überſauren ſalzſauren Queckſilbers, und taucht es nachher in eine wäſſerige Auflöſung des rothen Blattheils, ſo erhält es eine rothe, nicht durch Waſchen mit Seife zu zerſtörende Farbe, und wendet man die ammoniakaliſche Auflöſung des Färbtheiles an, ſo werden Baumwolle und Leinwand mit demſelben Beizmittel daurend gefärbt.

Bei dieſen Verſuchen war es beſonders wichtig, daſs die färbende Subſtanz von den Auflöſungen, worin ſie enthalten war, ſich vollkommen ſchied, indem dieſe nachher immer völlig farblos waren.

Siebenter Abſchnitt. Einige Bemerkungen über die obigen Verſuche.

Aus den im zweiten Abſchnitte dieſes Aufſatzes erzählten Verſuchen ergiebt ſich, daſs die Schwefelſäure in dem Chyluskuchen ähnliche Veränderungen hervorbringt, als die, welche bei Herrn *Hattchetts* Verſuchen durch verdünnte Salpeterſäure im geronnenen Weiſsen des Eies entſtanden. Indeſſen läſst ſich dieſe letzte Subſtanz durch Schwefelſäure nicht in Gallert umwandeln. Dagegen iſt in dieſer Hinſicht der käſige Theil der Milch dem Chyluskuchen ähnlich, und dieſe Bedingung ſowohl als die leichtere Auflösbarkeit des Chyluskuchens in verdünnten und in concentrirten Säuren deutet eine groſse Uebereinkunft zwiſchen dieſen beiden Körpern an.

Der ſüſse Geſchmack des Chylus erweckte natürlich die Vermuthung, daſs er Zucker enthalte, indeſſen kenne ich keine beſtimmten Verſuche, welche ſeine Gegenwart erweiſen, und habe daher die Verſuche, welche ich zu machen im Stande war, umſtändlich beſchrieben, indem ich ſie künftig zu vervollſtändigen hoffe.

Die Verſuche, welche die Nichtanweſenheit von Gallert im Blutwaſſer darthun, wird man hoffentlich für hinlänglich erweiſend halten. Sie beweiſen, daſs dieſer ſo häufig im Thierkörper vorkommende nähere Beſtandtheil nicht bloſs aus dem Blute, in welchem man ihn ſchon völlig gebildet glaubte, abgeſchieden wird, ſondern ein wirkliches Secretionsproduct iſt.

Die Eiſenmenge, welche man durch die Einäſcherung verſchiedner Arten thieriſcher Kohle erhält, iſt weit geringer, als man der gewöhnlichen Annahme nach glauben ſollte, und die Verſuche des fünften Abſchnittes beweiſen, daſs ſie in dem färbenden Theile des Blutes nicht anſehnlicher als in andern gleichfalls unterſuchten Subſtanzen iſt, daſs ferner Spuren davon in dem weiſsen Chylus, dem Blutwaſſer und dem ausgewaſchnen Blutkuchen oder dem reinen Faſerſtoff vorkommen.

Die Meinungen, welche ich in den erſten Abſchnitte dieſes Aufſatzes äuſserte, werden durch dieſe Thatſachen

sehr bestätigt, kommen mit der Meinung von *Wells* [1]) über die *eigenthümliche Natur* des färbenden Bluttheils überein, und unterstützen die dort angeführten Gründe [2]).

Dass die färbende Substanz des Blutes vom Eisen völlig unabhängig ist, ergiebt sich, meiner Meinung nach, hinlänglich aus ihren allgemeinen chemischen Eigenschaften, und wahrscheinlich wird sie in der Färberkunst nützlicher werden, als man bisher glaubte, da weder Alkalien noch Säuren (die Salpetersäure ausgenommen) ihre Farbe besonders abändern. Die Leichtigkeit, womit ihre Flecken von Substanzen weggebracht werden, auf welche kein Beizmittel angebracht worden ist, scheint sie für den Kattundrucker sehr zweckmäßig zu machen. Ich habe diese Versuche nicht weiter ausgedehnt und nicht oft genug wiederholt, um über die allgemeine Anwendbarkeit dieser Substanz in den Künsten ein Urtheil fällen zu können, weil ich dadurch in ein zu weites und nicht unmittelbar mit den Zwecken der Gesellschaft in Verbindung stehendes Feld gerathen seyn würde; indessen ist der Gegenstand offenbar wichtig.

Merkwürdig ist es, dass die Armenischen Färber zu Bereitung ihres schönsten und dauerhaftesten Roth sich des Blutes in Verbindung mit der Färberöthe bedienen [3]), und dass es sogar als ein nothwendiger Zusatz, um die Farbe dauerhaft zu machen, gefunden worden ist. Schon hieraus könnte man schliessen, dass das Eisen nicht als färbendes Princip im Blute vorhanden ist, sofern die Eisenverbindungen die Färberöthe grau und schwarz machen.

Während meiner Untersuchungen über die rothe Farbe des Blutes erhielt ich von Herrn *Money*, Wundarzt am allgemeinen Hospital zu Northampton, etwas Menstruationsblut, das von einer Frau, die am Gebärmuttervorfall litt, gesammelt, mithin von jeder andern abgesonderten Flüssigkeit völlig frei war. Es hatte die Eigenschaften einer sehr concentrirten Auflösung des färbenden Bluttheils in Blutwasser, und gab eine vortreffliche Gelegenheit, die

1) Phil. transact. 1797.

2) S. auch dieses Archiv Bd. I. Hft. I.

3) *Tooke's* Russian Empire. Vol. III. p. 497.

auf den vorigen Seiten über dieſes Princip aufgeſtellten Thatſachen zu beſtätigen. Durch die gewöhnliche Analyſe konnte ich keine Spur von Eiſen in demſelben entdecken; wenn ſich aber auch eine geringe Menge davon höchſt wahrſcheinlich in ihm ſowohl, als in andern von mir unterſuchten thieriſchen Flüſſigkeiten findet, ſo hätte doch offenbar, wegen der anſehnlichen Menge des färbenden Beſtandtheils in dieſer Flüſſigkeit, ſich eine verhältniſsmäſsige Menge von Eiſen finden müſſen, wenn zwiſchen beiden ein Zuſammenhang Statt fände. Die oben bemerkte Eigenthümlichkeit, daſs künſtliche Auflöſungen des färbenden Bluttheiles ohne Ausnahme bei reflectirtem Lichte eine grünliche Schattirung annehmen, war beſonders bei dieſem Blute ſehr deutlich entwickelt.

Wo ich nicht irre, ſo werden einige der Thatſachen, welche ſich aus den obigen Verſuchen ergeben, dem Phyſiologen nicht ohne Nutzen ſeyn. Sie erklären z. B. die Möglichkeit der ſchleunigen Wiedererzeugung von Blut nach ſtarken Blutausleerungen, welche bei der Annahme, daſs Eiſen die Urſache der Färbung iſt, gar nicht einzuſehen iſt, und können vielleicht zur Löſung mancher bisher unerklärter Phänomene in der Geſchichte des Athmens führen. Es iſt, meiner Meinung nach, ſo gut als gewiſs, daſs die Bildung des färbenden Bluttheiles mit der Entfernung eines Theils Kohlenſtoff und Waſſerſtoff aus dem Blute verknüpft iſt, und daſs ſeine verſchiedne Färbung von ſolchen Abänderungen der thieriſchen Subſtanz, nicht aber, wie mehrere angenommen haben, von verſchiednen Oxydationszuſtänden des Eiſens abhängt, welches man in ihm annahm.

VI. Beobachtungen über das Eiweifs und einige andere Flüfſigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyſe durch electro - chemiſche Zerſetzung. Von *W. Brande.* Aus den Phil. transact. 1809.

Erſter Abſchnitt. Bemerkungen über den Schleim und die Zuſammenſetzung des flüſſigen Eiweifſes.

Die Reſultate der Analyſe der Flüſſigkeit zwiſchen den Wirbeln des Squalus maximus [1]) führte mich zu einer Reihe von Verſuchen über den Schleim, um ſeine Beſchaffenheit im völlig reinen Zuſtande kennen zu lernen, und auszumitteln, wie weit er einer Umwandlung in Abänderungen von Gallert und Eiweifs fähig iſt.

1) Zuerſt richtete ich meine Aufmerkſamkeit auf den Speichel. Um das Eiweifs, welches er nach *Boſtock's* Verſuchen [2]) enthält, abzuſondern, wurde er eine kurze Zeitlang mit einer gleichen Menge reinen Waſſers geſchüttelt, die Auflöſung dann gekocht und durchgeſeihet. Die helle durchgeſeihete Flüſſigkeit ſahe ich als eine Auflöſung von faſt reinem Schleim an, fand aber bei Prüfung derſelben durch ſalpeterſaures Silber und eſſigſaures Blei noch eine anſehnliche Menge Salze darin. Der Niederſchlag beſtand aus ſalzſaurem und phosphorſaurem Silber und Blei, mit einer geringen Menge thieriſcher Subſtanz verbunden, die ſich durch ihren Geruch zu erkennen gab, als ſie ausgewaſchen und getrocknet der Wärme ausgeſetzt wurde.

Tauſend Gran Speichel gaben durch ſorgfältiges Verdunſten in einem Waſſerbade einen Rückſtand von 180 Gran, woraus 20 Gran Salze, welche aus phosphorſaurem Kalk und ſalzſaurem Natron beſtanden, durch die Einäſcherung gewonnen wurden.

---

1) S. *Home* über die Intervertebralſubſtanz des Squalus maximus in den Phil. tr. 1809.

2) *Nicholſon's* Journal Vol. XIV. daraus überſetzt in *Gehlens* Journal für die Chemie, Bd. 4. Hft. 4.

2) Der Schleim aus der Luftröhre und von der Auſter enthält mehr Salze, ungeachtet durch Hitze, Alkohol und Säuren kein Eiweiſs darin entdeckt wurde.

Da alſo hiernach die Prüfungsmittel auf Schleim, ſalpeterſaures Silber und eſſigſaures Blei, vorzüglich auf die in ihm enthaltnen Salze, nicht blofs auf die abgeſonderte Flüſſigkeit ſelbſt wirken, ſo wurde es nothwendig, eine Methode aufzufinden, ſie durch Mittel, welche auf den Schleim nicht einwirken, von jenen zu befreien. Zerſetzung durch Electricität ſchien mir ſogleich das zweckmäſsigſte Mittel hiezu.

Zu dieſem Behuf füllte ich von drei Gläſern, deren jedes etwas mehr als eine halbe Unze Waſſer enthielt, eines mit einer Miſchung aus gleichen Theilen Speichel und reinem Waſſer, und verband es mit den beiden übrigen, mit reinem Waſſer angefüllten, durch naſſe Baumwolle. Das Waſſer des einen Glaſes wurde durch eine Voltaiſche Säule, die aus 120 vierzölligen Plattenpaaren beſtand, und durch eine Auflöſung von Salpeter-Salzſäure im Verhältniſs von einem Theile der Säure zu dreiſsig Theilen Waſſer, geladen war, poſitiv, das andere negativ electriſch gemacht, und vorausgeſetzt, daſs die angewandte Electricität zwar zur Zerſetzung der Salze hinreichen, die thieriſche Subſtanz aber nicht weſentlich abändern würde. Auf dieſe Weiſe hoffte ich die Salze des Speichels ſo weit zu zerſetzen, daſs ſich die Säuren in dem poſitiven, die Alkalien in dem negativen Gefäſse anſammeln, und ſo der von den Salzen befreite Schleim und das Eiweiſs in dem mittlern Gefäſs bleiben würde, die dann durch ſiedendes deſtillirtes Waſſer von einander ſo getrennt werden konnten, daſs eine Auflöſung von reinem Schleim blieb. Nachdem die Säule ungefähr zehn Minuten gewirkt hatte, umgab eine beträchtliche Menge weiſser Subſtanz die Baumwolle an dem negativen Theile ihres Umfangs, und hing an demſelben. Am poſitiven fand ſich keine ſolche Veränderung. Dieſe Erſcheinung konnte ich mir anfangs nicht erklären, indem ich mir vorſtellte, daſs, wenn ſie von der Gerinnung des im Speichel enthaltnen Eiweiſses abhinge, ſie am poſitiven Pole wegen der hier angehäuften Säure entſtanden ſeyn würde.

Um hierüber Gewifsheit zu erhalten, wurde ein Verfuch mit dem Weifsen des Hühnereies gemacht.

Als die Dräthe derfelben Säule zwei Zoll weit von einander in diefe Flüffigkeit gebracht wurden, entftand an dem negativen Drathe eine unmittelbare und plötzliche Gerinnung, während fich am pofitiven nur ein dünnes Häutchen bildete. Die Erfcheinung des letztern wurde durch die Einwirkung einer hier angehäuften geringen Menge von Säure leicht erklärt, allein fchwieriger war die Ausmittlung der Urfache der reichlichen Gerinnung am negativen Pole. Indeffen erklärte mir Herr *Davy* diefelbe durch die Annahme, dafs die Flüffigkeit des Eiweifses von der Anwefenheit der alkalifchen Subftanzen abhängen könne, deren Ausfcheidung am negativen Pole die Gerinnung veranlaffen möchte. Zu Beftätigung diefer höchft wahrfcheinlichen Meinung, welche mit der von *Thomfon* gegebnen Erklärung diefes Phänomens (Syftem of chemiftry Vol. V. p. 491) viele Aehnlichkeit hat, wurden hauptfächlich folgende Verfuche angeftellt.

Zweihundert Gran geronnenes Eiweifs aus dem Hühnerei wurde wiederholentlich in vier Unzen deftillirten Waffers gewafchen und gerieben, diefes nachher durchgefeihet und bis ungefähr auf ein Viertheil feines urfprünglichen Inhalts verdunftet. Bei Anwendung der gewöhnlichen Prüfungsmittel fand ich es deutlich alkalifch, indem es die Kurkumaauflöfung hellbraun färbte, die blaue Farbe des durch Weineffig gerötheten Lakmuspapiers wieder herftellte. Indeffen fchien es durch Zugiefsen einer verdünnten Säure nicht aufzubrauffen.

Durch Verdunftung diefer alkalifchen Flüffigkeit bis zur Trocknifs, erhielt ich eine klebrige, im Waffer auflösliche Flüffigkeit. Diefe Auflöfung wurde durch Säuren etwas getrübt, und durch Anwendung einer aus fechzig Plattenpaaren zufammengefetzten Voltaifchen Säule entftand am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung. Waffer alfo, worin geronnenes Eiweifs gekocht worden, ift in der That eine äufserft verdünnte alkalifche Auflöfung von Eiweifs. Hiedurch wird auch die Gerinnung des Eiweifses durch blofse Hitze erklärlich.

Wird geronnenes Eiweifs in Stücken geſchnitten, ſo tritt allmählich eine geringe Menge einer braunen klebrigen Flüſſigkeit von demſelben ab, wie *Boſtock* in ſeiner Abhandlung über die primären thieriſchen Flüſſigkeiten [1]) bemerkt hat. Dieſe finde ich vorzüglich aus einer alkaliſchen Auflöſung von Eiweifs gebildet. Sie röthet Kurkuma, und gerinnt durch die negative Electricität beträchtlich.

Das Eiweifs in flüſſigem Zuſtande ſcheint daher aus Eiweifs, Alkali und Waſſer zuſammengeſetzt. Durch die Einwirkung der Wärme werden die Verwandtſchaften zwiſchen dieſen Körpern abgeändert, das vorher mit dem Eiweifs verbundne Alkali wird vom Waſſer aufgenommen, und dieſe Abſonderung veranlaſst die Gerinnung des Eiweifses; die wäſſerige Auflöſung, welche auf dieſe Weiſe gebildet wird, wirkt auf das geronnene Eiweifs zurück, löſt einen kleinen Antheil davon auf, und erſcheint dann in Geſtalt der braunen, klebrigen Flüſſigkeit, wovon ſchon die Rede war.

Die Gerinnung des Eiweifses durch Alkohol und Säuren kann aus denſelben Grundſätzen erklärt werden.

1) Fünfhundert Gran Eiweifs wurden mit zwei Unzen reinen Alkohols geſchüttelt, worauf ſogleich Gerinnung entſtand, welche durch Anwendung einer ſehr gelinden Wärme vervollſtändigt wurde. Die Flüſſigkeit wurde durch Filtriren von dem geronnenen Theile geſchieden, und bis zur Hälfte ihres Umfangs verdampft. Die gewöhnlichen Prüfungsmittel zeigten eine beträchtliche Menge Alkali. Hier erſt giebt das vom flüſſigen zum feſten Zuſtande übergehende Eiweifs ſein Alkali dem Alkohol ab. Die durch Alkohol bewirkte Gerinnung iſt indeſſen nie ſo vollkommen als in mehrern andern Fällen, weil die, durch die chemiſchen Verwandtſchaften bewirkte Abſonderung nicht ſo vollſtändig iſt.

2) Durch Zuſatz von Säure gerinnt das Eiweifs aus derſelben Urſache. Es wird ſchneller und vollkommner feſt, weil die Säuren dem Alkali näher verwandt ſind.

---

1) Aus *Nicholſon's* Journal Vol. XI. in *Gehlens* Journal a. a. O.

Behufs der Ausmittlung der Beſchaffenheit und Menge des im flüſſigen Eiweiſs enthaltenen Alkali wurden folgende Verſuche angeſtellt.

Fünfhundert Gran flüſſigen Eiweiſſes wurden mit zwei Unzen deſtillirten Waſſers vermiſcht, und eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 212° feſtgeſetzt. Hierauf wurde der flüſſige Theil durch ein Filtrum abgeſchieden, das geronnene Eiweiſs in kleine Stücken geſchnitten, und mehrmals mit kochendem deſtillirten Waſſer gewaſchen. Die filtrirte Flüſſigkeit wurde bis auf eine halbe Unze verdampft. Sie hatte einen ſalzigen Geſchmack, war etwas trübe und ſchwach alkaliſch: abgekühlt ſetzte ſie allmählich einige wenige Eiweiſsflocken ab. Sie wurde in einem kleinen Glaſe poſitiv electriſirt, welches nachher durch angefeuchtete Baumwolle mit einem ähnlichen, etwas deſtillirtes Waſſer enthaltendem Gefäſse verbunden war, und das negativ electriſirt wurde. Die dazu angewandte Säule beſtand aus hundert vierzölligen Platten, welche durch eine Auflöſung von Salpeter- und Salzſäure von derſelben Stärke als bei frühern Verſuchen geladen war. Fortwährend wurde friſches Waſſer zugegoſſen, um den, durch die Zerſetzung entſtehenden Verluſt zu erſetzen. Nach einer Stunde wurden die Gläſer aus dem Kreiſe der Säule entfernt, und ihr Inhalt unterſucht. Die in dem negativ electriſchen Glaſe enthaltne Flüſſigkeit wandelte die Farbe des Kurkuma plötzlich in ein dunkles Braun um. Durch Verdunſtung und nachherige Einwirkung einer geringen Glühhitze wurde aus ihr ein Rückſtand von 55 Granen gewonnen, welcher mit faſt reinem Natron übereinkam. Das poſitive Glas enthielt eine geringe Menge geronnenes Eiweiſs. Eine Säure, die vorzüglich, wenn nicht ganz, Salzſäure war, fand ſich im Waſſer aufgelöſt. Mit ſalpeterſaurem Silber entſtand ein beträchtlicher Niederſchlag, der ſogleich am Lichte ſchwarz wurde. Mit kohlenſaurem Natron geſättigt und verdunſtet, erhielt man daraus ein Salz in kleinen würfelförmigen Kryſtallen, aus welchem durch zugegoſſene Schwefelſäure ſich ſalzſaure Dämpfe entwickelten.

Aus dieſem Verſuche ergiebt ſich, daſs flüſſiges Eiweiſs auſser reinem Natron etwas ſalzſaures Natron ent-

hält [1]). Aus *Hatchett's* Verſuchen ergiebt ſich, daſs auch andre Salze in kleinen Mengen vorhanden ſind [2]).

In den vorigen Verſuchen hatte ich im Allgemeinen von 60 — 300 vierzöllige Plattenpaare von Kupfer und Zink angewandt, in ſpätern dagegen, welche zum Behuf der Ausmittlung der Wirkung ſchwächerer Kräfte angeſtellt wurden, und deren Wirkung ich nachher angeben werde, fand ich, daſs eine Säule von 24 dreizölligen Plattenpaaren eine vollkommne Gerinnung am negativen Pole ſelbſt dann hervorbringt, wenn das Eiweiſs mit einer ſo reichlichen Menge Waſſers verbunden iſt, daſs es durch die gewöhnlichen Prüfungsmittel nicht entdeckt werden kann.

Zweiter Abſchnitt. Bemerkungen über die Zuſammenſetzung einiger thieriſchen, Eiweiſs enthaltenden Flüſſigkeiten.

Da ſich aus den vorigen Verſuchen ergab, daſs Eiweiſs in Verbindungszuſtänden vorkommen kann, welche

1) Sollte ſich im flüſſigen Eiweiſs nicht unvollkommnes ſalzſaures Natron finden?

2) Nach der zerſtörenden Deſtillation von geronnenem, trocknen, halbdurchſichtigen Eiweiſs blieb „eine ſchwammige, „ſehr ſchwer einzuäſchernde Kohle übrig, welche gegen das „Ende des Proceſſes verglaſte und mit einer geſchmolzenen „Salzdecke belegt wurde, die ſich indeſſen durch Waſſer leicht „auflöſte. Der Rückſtand wurde abermals einer lange fort„wirkenden Hitze ausgeſetzt, und wieder mit Waſſer behan„delt, bis endlich einige kaum ſichtbare Theilchen übrig „blieben, welche, ſo weit es ſich bei einer ſo geringen „Menge beſtimmen lieſs, phosphorſaurer Kalk waren. Der in „Waſſer aufgelöſte Antheil, bei weitem der beträchtlichſte, „beſtand vorzüglich aus kohlenſaurem Natron, dem eine „geringe Menge phosphorſaures beigemengt war. 500 Gran „getrocknetes Eiweiſs gaben 74.50 Gran Kohle, wovon „11,25 Salze.“ S. chemiſche Verſuche über Zoophyten mit einigen Bemerkungen über die Beſtandtheile der Membranen. Phil. transact. 1800. Daraus in *Scherers* Journal Bd. 6.

welche seine Entdeckung durch gewöhnliche Prüfungsmittel unmöglich machen, aus welchen es aber durch electrische Zersetzung ausgeschieden werden kann, so wandte ich diese Untersuchungsmethode auf thierische Flüssigkeiten im Allgemeinen an.

1. Speichel. Wird Speichel in Wasser gekocht, so sinken einige wenige Flocken geronnenen Eiweisses zu Boden, allein dies ist bei weitem nicht die ganze darin enthaltene Eiweismenge, denn, wendet man die negative Electricität auf die filtrirte Flüssigkeit an, welche man nach der, durch Hitze bewirkten Ausscheidung des Eiweisses erhält, so entsteht am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung und Ausscheidung von Alkali. Daher kann eine ansehnliche, nicht durch Hitze ausscheidbare, und wie im vorliegenden Falle, nicht durch Säuren entdeckbare Menge von Eiweis in einer Flüssigkeit enthalten seyn.

2. Schleim der Austern. Eine Auflösung von Schleim, welche durch Bewegen von Austern in Wasser erhalten wird, zeigt bei den gewöhnlichen Prüfungsmitteln keine Spuren von Eiweis, dagegen entsteht durch Einwirkung der Voltaischen Säule am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung.

3. Schleim der Luftröhre u. s. w. Die übrigen Varietäten des Schleims, z. B. aus der Luftröhre oder Nase, kommen insofern mit den vorigen überein, als sie durch die electrische Zersetzung eine Menge von Eiweis liefern, während die gewöhnlichen Prüfungsmittel, Säuren, Hitze und Alkohol keine Spur davon zeigen.

Bei diesen Versuchen entwickelte sich immer alkalische Substanz am negativen, Säure am positiven Pole. Genauere, in der Absicht, die Beschaffenheit der alkalischen und sauren auf diese Weise gebildeten Substanz auszumitteln, angestellte Versuche zeigten die erstere aus Natron mit Spuren von Kalk, die letztere im Speichel und dem Schleim der Luftröhre und Nase aus Salzsäure mit Spuren von Phosphorsäure zusammengesetzt. Im Austernschleim fand sich nur Natron und Salzsäure. Immer schien die Menge des Alkali die der Säure zu überwiegen, wenn

gleich in den urſprünglichen Flüſſigkeiten nicht, wie im Hühnereiweiſs, Spuren von reinem Alkali vorkommen.

Dieſe Thatſachen führen zu neuen Anſichten von der Zuſammenſetzung des Schleims. Iſt er eine eigenthümliche Verbindung von ſalzſaurem Natron und Eiweiſs? oder iſt er nicht vielleicht eine Zuſammenſetzung aus Natron und Eiweiſs, worin das Alkali nicht durch die gewöhnliche Unterſuchungsmethode trennbar iſt, wohl aber der höhern zerſetzenden Kraft der Electricität weicht?

4. Galle. Hier bildete ſich augenblicklich am negativen Pole ein durchaus grün gefärbtes Gerinnſel, deſſen grüne Färbung von der gleichzeitigen Abſcheidung der färbenden Subſtanz herrührt. Die verhältniſsmäſsige Menge des Eiweiſses, welche aus verſchiednen Theilen von Ochſengalle durch die Electricität abgeſchieden werden kann, fand ſich bei meinen Verſuchen beträchtlich verſchieden, ſo daſs eine ſpecielle Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit im Allgemeinen unzuverläſſig iſt. In der That variirt das Verhältniſs des Eiweiſses von 0,5 zu 3 Procent, und merkwürdig iſt es, daſs geringer Eiweiſsgehalt auch mit geringem Harzgehalt verbunden iſt. Auſser den angeführten Reſultaten bildet ſich durch die electro-chemiſche Zerſetzung dieſer Flüſſigkeit noch eine beträchtliche Menge Natron am negativen, am poſitiven Pole dagegen eine Miſchung von Salz- und Phosphorſäure.

5. Milch. Auch hier entſteht am negativen Pole eben ſo deutlich, wenn gleich nicht ſo ſchnell, Gerinnung als in den meiſten andern Flüſſigkeiten, die Dräthe von ſechzig vierzölligen, ſtark geladenen Plattenpaaren, welche eine Stunde lang vier Zoll weit von einander in drei Unzen Kuhmilch getaucht wurden, erzeugten den Anſchein von Lab und Molken, wobei ſich die erſtern vorzüglich im Umfange des negativen, faſt gar nicht am poſitiven Pole anhäuften. Stellte man dieſe Verſuche ſo an, daſs die Producte in abgeſonderten Gefäſsen geſammelt wurden, ſo waren die in dem Inhalte des negativen Gefäſses vorkommenden Beſtandtheile Natron und Spuren von Kalk, am poſitiven fand ſich eine Miſchung von Salz- und Phosphorſäure.

Nachdem die Milch auf dieſe Weiſe zerſetzt worden iſt, enthält doch das Serum derſelben noch Milchzucker.

6. Schafwaſſer. Folgendes ſind die Reſultate einer Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit vom menſchlichen Weibe im unvermiſchten und friſchen Zuſtande.

Sie iſt faſt ganz durchſichtig, wird aber an der Luft allmählich trübe, und ſetzt eine weiſse, *flockige* Subſtanz ab. Die Veilchentinctur färbt ſie grün, und ändert im ganz friſchen Zuſtande das Lakmus nicht ab, bald aber entwickelt ſie geſchwefeltes Hydrogen, und dann bringt ſie eine leichte Röthe im Lakmus hervor. Durch die Hitze wird ſie trübe, und läſst Flocken von geronnenem Eiweiſs niederfallen. Säuren bringen aus demſelben Grunde eine leichte Trübung hervor. Alkalien erzeugen keine Veränderung, auſser, wenn ſie in beträchtlichem Ueberſchuſs zugeſetzt werden, wodurch ein ammoniakaliſcher Geruch entſteht. Durch die electriſche Zerſetzung entſteht am negativen Pole Eiweiſs und Natron, am poſitiven Salzſäure. Hieraus ergiebt ſich, daſs das Schafwaſſer die Eigenſchaften einer verdünnten Auflöſung von flüſſigem Eiweiſs hat [1]).

7. Eiter. In dem Eiter eines geſunden Geſchwürs entſtand an beiden Polen Gerinnung, doch war ſie am negativen ſtärker. Da ein geringer Fäulniſsgrad in dem zur Unterſuchung angewandten Eiter entſtand, ſo beachtete ich die übrigen Ergebniſſe des Verſuches nicht beſonders.

Beim Schluſſe dieſes Abſchnittes bemerke ich, daſs die Stärke der angewandten Voltaiſchen Electricität die Art der durch ſie bewirkten Zerſetzung der thieriſchen Flüſſigkeit abändert. Bei einer verhältniſsmäſsig ſtarken electriſchen Kraft geſchieht die Gerinnung am negativen Pole ſehr ſchnell, am poſitiven ſehr langſam, dagegen wird ſie durch eine ſehr geringe Kraft hier vergleichungsweiſe weit ſchneller bewirkt, während der negative Pol von einer

1) Die zwiſchen meinen und den von *Vauquelin* und *Buniva* (S. An. de chimie. T. 33. p. 270.) bei Unterſuchung des Schafwaſſers gefundnen Reſultaten Statt findenden Verſchiedenheiten ſind höchſt wahrſcheinlich in einem geringen Grade von Fäulniſs, oder in der nicht völligen Reinheit der von ihnen unterſuchten Flüſſigkeit begründet.

alkalischen Auflösung von Eiweifs umgeben wird. So z. B., wenn die Dräthe von 24 vierzölligen stark geladenen Plattenpaaren einander in einer dünnen Eiweifsstoffauflösung im Verhältnifs von einem Theile Eiweifs zu 6 Theilen Wasser auf $1\frac{1}{2}$ Zoll genähert werden, so war die Gerinnung am negativen Pole beträchtlich stärker als am positiven; wurden aber die Dräthe auf 8 Zoll weit von einander entfernt, oder, wenn sie nur $1\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander abstanden, nur mit einer Säule von 6 Plattenpaaren verbunden, so war nur am positiven Pole, wegen der daselbst angehäuften Säure, Gerinnung zu bemerken. Hieraus darf man wohl schliefsen, dafs plötzliche Entziehung von Alkali zur vollkommnen Gerinnung des Eiweifses erforderlich ist, da es in den erwähnten Fällen aufgelöst bleibt.

VII. Zur Lehre von der thierischen Wärme.

1. *Paris* über die thierische Wärme [1]).

Dafs *Crawford's* Theorie der thierischen Wärme sehr geistreich ist, und die zu ihrer Begründung angestellten Versuche richtig und sehr bedeutend sind, mufs jeder Physiologe zugestehen, indessen werden auch die eifrigsten Vertheidiger derselben nicht läugnen, dafs sie viele schwache Seiten hat. Ehe ich zu der Darstellung der Modification übergehe, welche ich dieser Theorie geben möchte, mufs ich sie kurz darstellen.

Die Grundlage von *Crawford's* Theorie ist der Satz, dafs Arterienblut venös wird, und seine Eigenschaften verliert, weil es sich mit Hydro-Karbon in den Haargefäfsen verbindet, welches, seiner Meinung nach, ein Product der in den unnütz gewordenen und abgestorbnen Theilen angehenden Fäulnifs ist. Indessen ist die Anwesenheit eines solchen Products weder durch Versuche, noch durch Induction nachgewiesen. Nicht die Venen,

1) London medical and physical journal Vol. 21. 1809. S. 67—70.

ſondern die Lymphgefäſse entfernen getrennte und unnütz gewordne Subſtanzen, Kohlen- und Waſſerſtoff ſind nicht die Haupterzeugniſſe der Fäulniſs, und aus *Hunters* Verſuchen ergiebt ſich, daſs arterielles Blut bloſs durch Ruhe alle Eigenſchaften des Venenblutes erhält, woraus ſich völlig genügend ergiebt, daſs jene Umwandlung von einer innern Veränderung des Blutes, nicht aber vom Zuſatz fremder Subſtanz herrührt. Eben ſo ſind die übrigen Sätze von *Crawford's* Theorie Einwürfen ausgeſetzt. Er nimmt an, daſs, indem das ſo mit Hydro-Karbon überladne Blut in die Lungen zurückkehrt, hier durch die Verwandtſchaft des Sauerſtoffes mit jenen Beſtandtheilen Waſſer und Kohlenſäure gebildet, und dadurch das Blut gereinigt wird. Da nun dieſe neuen Gemiſche eine geringere Wärmefaſſungskraft beſitzen, als ihre Beſtandtheile, ſo ſucht er zu beweiſen, daſs eine hinlänglich groſse Wärmeentwicklung Statt finden müſste, um eine Eiſenſtange zum Rothglühen zu bringen, wenn nicht zugleich das Blut in demſelben Verhältniſs an Wärmefaſſungskraft gewönne, durch deren, in demſelben Maaſse als das Blut wieder venös wird, erfolgende Verminderung die Wärme gleichmäſsig über alle Theile verbreitet werden. Allein es iſt keinesweges erwieſen, daſs Waſſer und Kohlenſäure in den Lungen durch die chemiſche Anziehung ihrer Beſtandtheile gebildet werden. Nach *Boſtock* rührt das ausgeathmete Waſſer von der Aushauchung der Schleimhaut der Luftröhre her, indeſſen möchte ich es vielmehr davon herleiten, daſs der Waſſergehalt des Blutes durch die Verwendung ſeiner übrigen Beſtandtheile zur Bildung der verſchiednen Abſonderungsflüſſigkeiten, der Ernährung und der Erneuerung der Irritabilität verhältniſsmäſsig vermehrt werde. Eben ſo wenig frei von Einwürfen iſt *Crawford's* Meinung über die Entſtehung der Kohlenſäure. *Cuvier* ſieht ſehr richtig das Athmen als das Hauptmittel der Blutbereitung an, und, da ſich Chylus vom Blute nur durch einen geringern Gehalt von Stickſtoff und einen gröſsern von Kohlenſtoff unterſcheidet, ſo kann man aus dieſer Theorie leicht die Quelle der ausgeathmeten Kohlenſäure und die Nothwendigkeit des Stickſtoffgehalts der Atmoſphäre erklären.

Crawford's Theorie ſtützt ſich daher auf unſichere Grundlagen, denn, wenn ſich das ausgeathmete Waſſer nicht in den Lungen bildet, ſo iſt ſie ihrer Hauptſtütze beraubt, und es fehlt die vorzüglichſte Quelle, aus welcher er die thieriſche Wärme leitet.

Daſs indeſſen die Wärmefaſſungskraft des arteriellen Bluts gröſser als die des venöſen iſt, leuchtet zu ſehr ein, dieſe Verſchiedenheit muſs daher als eine Urſache der thieriſchen Wärme angeſehen werden, reicht aber doch nicht hin, um die reichliche Erzeugung derſelben zu erklären, und es muſs daher eine andre aufgeſucht werden, die ich, wo ich nicht ſehr irre, im Abſonderungsproceſs finde.

So verſchieden auch die Vorſtellungen über das Weſen der Abſonderung ſeyn mögen, ſo wird man doch zugeben, daſs die abgeſonderten Flüſſigkeiten neue, durch die Drüſen aus den Beſtandtheilen des Blutes gebildete chemiſche Zuſammenſetzungen ſind. Kann man nun beweiſen, daſs ſie eine geringere Wärmefaſſungskraft beſitzen als das Blut, ſo ergiebt ſich auf einmal eine äuſserſt reichliche Wärmequelle, die, in Verbindung mit der durch die Verſchiedenheit der Wärmefaſſungskraft des Arterien- und Venenblutes gegebnen, zu einer völligen Erklärung der Phänomene derſelben hinreicht.

Dieſe Thatſache feſtzuſtellen ſtellte ich folgende Verſuche an:

Erſter Verſuch.

Temperatur des Laboratoriums 46° Fahrenh.

Ein Nöſsel Harn wurde auf 65° } Arithmetiſches Mittel 89.
— — Waſſer — — 113° }
erhitzt.

Temperatur des Gemiſches 90

Während des Verſuches entwichene Wärme 2

Wahre Temperatur — — 92.

Hieraus ergiebt ſich, daſs das Waſſer 21° ſeiner Wärme verloren hatte, wodurch die des Harns auf 27° geſtiegen war, woraus ſich ergiebt, daſs die Wärmefaſſungskraft des Harns zu der des Waſſers wie 21 : 27 oder

wie 7 : 9 ist. Setzt man also X als die Wärmefassungskraft des Harns, und die des Wassers 1000, so ist

$$7 : 9 = X : 1{,}000.$$
$$9\ X = 7{,}000$$
$$: X = \tfrac{7}{9} = 0{,}7777.$$

Dagegen die Wärmefassungskraft des Arterienblutes 1003 ist.

Zweiter Versuch.

Ein Nösel Galle wurde zu 86 } Arithmetisches Mittel
— — Wasser — zu 114 } 100.
erhitzt.

Temperatur des Gemisches 100
Entweichende Wärme 2
Wahre Temperatur 102

Hier verlor das Wasser 12° seiner Wärme, wodurch die der Galle um 16° erhöht wurde, mithin ist die Wärmefassungskraft der Galle zu der des Wassers wie 12 : 16, oder wie 3 : 4. Mithin

$$\text{da } 3 : 4 = X : 1{,}000.$$
$$4\ X = 3{,}000$$
$$X = \tfrac{3}{4} = 0{,}75 = \text{der Wärmefassungskraft der Galle,}$$

wogegen die Wärmefassungskraft des venösen Blutes = 0,8928.

Ein anderes Beispiel von geringerer Wärmefassungskraft abgesonderter Flüssigkeiten als des Blutes, aus welchem sie entstehen, findet sich in der, dem *Crawford'schen* Werke angehängten Tabelle, indem er hier zeigt, dass die Wärmefassungskraft der Milch nur °9999 ist.

Der Analogie nach darf man also schliessen, dass alle abgesonderte Flüssigkeiten eine geringere Wärmefassungskraft als das Blut besitzen, mithin der Absonderungsprocess ein bedeutendes Mittel zur Erzeugung der thierischen Wärme ist.

Black's Satz, dass die Temperatur eines Thieres immer in einem geraden Verhältniss mit seinen Athmungswerkzeugen steht, wird unstreitig für *Crawford's* Theorie angeführt werden. Hierauf aber kann man antworten, dass die Natur in allen ihren Erscheinungen die grösste Einförmigkeit beobachtet, und zwischen den verschiednen Organen der Thiere ein unabänderliches Ver-

hältnifs feſtgeſetzt zu haben ſcheint. Mithin iſt die Structur derer, die mit gröfsern Athmungswerkzeugen verſehen ſind, zuſammengeſetzter, folglich ſind auch die Abſonderungen zahlreicher und vollkommner. Steigen wir in der Thierreihe herab, ſo finden wir dieſes Geſetz überall befolgt. So ſcheint bei den Thieren mit unbeträchtlichen Athmungsorganen der Abſonderungsapparat aus einfachen Röhren zu beſtehen, und in den Zoophyten, welche gar nicht zu athmen ſcheinen, läſst ſich keine Spur eines Abſonderungsorgans nachweiſen.

Steht nun der Grad der thieriſchen Wärme im geraden Verhältniſs mit der Energie der Abſonderung? Im Allgemeinen iſt die Summe der letztern dieſelbe: denn, wenn die Menge der einen ſich verändert, ſo tritt bei den übrigen ein entgegengeſetztes Verhältniſs ein, wodurch die Menge der Abſonderungen gleich groſs erhalten wird. Bei vermehrter Harnabſonderung wird weniger Speichel oder Hautausdünſtungsmaterie abgeſondert. Wirkt indeſſen eine allgemeine Urſache auf den ganzen Körper, welche Verminderung aller ſeiner Abſonderungen hervorbringt, ſo ſinkt die Temperatur, wovon der Schlaf und niederſchlagende Leidenſchaften Beiſpiele liefern.

2. *J. Davy* über die Temperatur verſchiedner Theile des thieriſchen Körpers. Aus den phil. transact. 1814. P. 2. p. 597—603.

Eine Angabe aller Verſuche über die Temperatur verſchiedner Theile des thieriſchen Körpers, welche ich anſtellte, würde dieſen Aufſatz aufserordentlich ausdehnen, und ſie iſt deſto unnöthiger, da die Reſultate ziemlich gleichförmig waren. Ich erwähne daher nur die am Menſchen und am Lamme gemachten.

Um den Thermometer gleichmäſsig an allen Theilen anbringen zu können, wurde die Kugel deſſelben, deren Geſtalt ziemlich cylindriſch war, an ein kleines, ausgehöhltes und mit einer dünnen Holzſchicht bekleidetes Stückchen Kork befeſtigt, ſo daſs immer in jedem Falle die Hälfte ihrer Oberfläche anlag. Die Beobachtungen wurden am nackten Körper um ſieben Uhr Morgens, gleich

nach dem Aufstehen angestellt, während die Temperatur des Zimmers 70° war. Ich erhielt folgende Resultate.

In der Mitte der Fufssohle	90.
Zwischen dem innern Knöchel und der Insertion der Achillessehne, wo man die Pulsader fühlt	93.
Ueber der Mitte des Schienbeins	91. 5.
Ueber der Mitte der Wade	93.
Ueber der Schienbeinpulsader in der Kniekehle	95.
Ueber der Schenkelpulsader in der Mitte des Oberschenkels.	94.
Ueber der Mitte des geraden Unterschenkelstreckers	91.
Ueber den grofsen Gefäfsen in der Leistengegend	96. 5.
Ungefähr drei Linien unter dem Nabel	95.
Ueber der sechsten linken Rippe, wo der Herzschlag gefühlt wird	94.
An derselben Stelle auf der rechten Seite	93.
In der Achselhöhle, wo die ganze Oberfläche der Kugel angebracht wurde	98.

Während dieser Versuche war eine Stunde verflossen. Jetzt wurde das Thermometer abermals an die Fufssohle angebracht, stieg aber nun durchaus nicht höher als 85, also 5° Grad niedriger als anfänglich.

Ein unangenehmes Gefühl von Kälte wurde vorzüglich in den nicht mit grofsen Gefäfsen versehenen, und aufser dem Laufe der grofsen Pulsadern gelegenen Theile wahrgenommen. Dieses Gefühl dauerte bis zum Frühstück, wo ein leichtes Fieber eintrat, die Wärme der Oberfläche sich vermehrte, der Puls schneller und der Mund etwas trocken wurde. Als nach dem Frühstück der Thermometer an beide Hypochondrien angebracht wurde, stand er im linken um einen Grad höher als im rechten.

Um die Temperatur der verschiednen Theile unter der Haut auszumitteln, wurde die Kugel des Thermometers durch kleine Einschnitte ungefähr einen halben Zoll tief zwischen die Haut und die darunter liegenden Theile eines eben getodteten Lammes eingebracht. Zuerst wurde

die Wärme des Maſtdarms ausgemittelt, um dadurch einen Maaſsſtab für das Erkalten zu haben, und hierauf die Temperatur der verſchiednen Theile in folgender Ordnung gemeſſen.

Venenblut aus der Halsvene	105. 5.
Arterienblut aus der Kopfpulsader	107.
Maſtdarm	105. 5.
Ueber dem Mittelfuſsknochen	97.
Ueber dem Fuſswurzelknochen	90.
Ueber dem Kniegelenk	102.
Ueber dem Oberſchenkelkopf	103.
In der Leiſtengegend	104.
Während der Verſuche verfloſs ungefähr eine Viertelſtunde. Jetzt war die Temperatur des Maſtdarms	105.

Nun wurden die drei groſsen Höhlen in folgender Ordnung bloſsgelegt.

Nahe an der untern Fläche der Leber	106.
Leberſubſtanz	106. 5.
Lungenſubſtanz	106. 5.
Linke Herzkammer	107.
Rechte Herzkammer	106.
Innere Gegend des Gehirns	104.
Maſtdarm	104. 5.

Erſtaunt, daſs das Gehirn kälter als der Maſtdarm war, wiederholte ich den Verſuch mehrmals. Einige Reſultate anzuführen, wird nicht unzweckmäſsig ſeyn, da ſie dieſe merkwürdige Bedingung beſtätigen. Die vier ſogleich zu erwähnenden Verſuche wurden an Lämmern ſo angeſtellt, daſs augenblicklich nach dem Tode des Thiers der Schädel durchbohrt, und ein empfindliches Thermometer in den innerſten Theil des Gehirns eingebracht wurde.

1. Gehirn	104.	Maſtdarm	104. 75.
2. —	104. 75.	—	105. 5.
3. —	105. 5.	—	106. 5.
4. Hinterer Theil des Geh.	105. 5.	—	106. 5.
Vorderer Theil des Gehirns	103.		

Um dieſe Zeit war der Wärmegrad der Luft 68.

Die Temperatur verſchiedner Theile des Gehirns variirte bedeutend, indem ſie in dem vordern, und eben ſo

in den oberflächlichen niedriger war, als in dem hintern und tiefer liegenden.

Aus diesen und andern mit Venen- und Arterienblut angestellten [1]) Versuchen ergiebt sich als allgemeinstes Resultat, dass, die von der specifischen Schwere abhängige ausgenommen, keine Verschiedenheit in der Wärmeaffungskraft des Arterien- und Venenblutes Statt findet, dass die Temperatur des Arterienblutes höher als die des Venenblutes ist, dass die linke Herzkammer wärmer als die rechte ist, endlich, dass die Wärme der Theile im geraden Verhältnifs mit ihrer Entfernung vom Herzen abnimmt.

Angenommen, und ich glaube, dass man es bei der Wiederholung finden wird, dass diese Versuche genau sind, was folgt aus ihnen in theoretischer Hinsicht?

Offenbar stehen sie mit *Crawford's* Annahme im Widerspruch, deren wesentlicher Inhalt ist, dass das Arterienblut eine gröfsere Wärmecapacität habe, als das Venenblut, dass zwischen beiden Herzkammern keine Temperaturverschiedenheit Statt finde, und dass in der That die Wärme aller Theile ungefähr dieselbe sey.

Dagegen unterstützen sie die Blackische Theorie, der zu Folge die Wärme in den Lungen entsteht, und sich über alle Theile des Körpers durch das Arterienblut verbreitet. Eben so stehen sie auch mit der Annahme nicht im Widerspruch, dass die thierische Wärme von der Thätigkeit des Nervensystems und dem beständig fortgehenden Lebensprocefs abhängt.

Aufser den angeführten Thatsachen kann man noch mehrere Gründe gegen *Crawford's* Hypothese anführen.

Da wir nie Capacitätsverschiedenheiten in Körpern ohne Verschiedenheit der Gestalt und Zusammensetzung wahrnehmen, und sehr geringe Verschiedenheiten der erstern nur durch sehr bedeutende der letztern bewirkt werden, so liefs sich in der That, da zwischen dem arteriösen und venösen Blute nur der Unterschied der Farbe nachgewiesen ist, a priori annehmen, dass die specifische Wärme beider sehr ähnlich sey. Auch der Analogie nach liefs sich annehmen, dass die Wärmecapacität des Arterienblutes weit geringer als die des Wassers sey, da Was-

1) Siehe dieses Archiv Bd. 1. Hft 1.

ſer hierin faſt jede Flüſſigkeit übertrifft, und die Wärmecapacität in dem Maaſse abnimmt, als ſich die Brennbarkeit der Gemiſche vermehrt. Allein die ſtärkſten Gründe gegen dieſe Annahme ergeben ſich aus den Verſuchen von *Brodie*, *de la Roche* und *Berard* [1]).

Black's Hypotheſe ſcheint mir weit genügender und ausreichender zu ſeyn als die *Crawford'ſche*, indeſſen laſſen ſich auch gegen ſie Einwürfe machen, die widerlegt ſeyn müſſen, ehe ſie angenommen werden kann.

Die zuletzt erwähnte Hypotheſe, welche die thieriſche Wärme von der Lebenswirkung ableitet, wird durch viele Thatſachen, beſonders die Reſultate von Herrn *Brodie's* merkwürdigen und wichtigen Verſuchen beſtätigt, und mit ihr laſſen ſich die Reſultate meiner Unterſuchungen ſehr wohl vereinigen. Man kann ſagen, daſs die Bruſt- und Unterleibseingeweide den höchſten Wärmegrad haben, weil dieſe Theile die Bildungsſtätte des Lebens ſind, und daſs das Arterienblut und die am reichſten mit ihm verſehenen Theile am wärmſten ſind, weil ſie am tiefſten liegen, und das Lebensprincip im höchſten Grade beſitzen. Dieſe Erklärung gab mir mein Bruder an. Einige von mir beobachtete Thatſachen kommen mit ihr, allein eben ſo gut auch mit der *Black'ſchen* Theorie überein.

Ich fand den Magen des Ochſen, den Pförtnertheil deſſelben wärmer als ſelbſt die linke Herzkammer, dieſe ſogleich nach dem Tode 103, jenen 104. 5. Eben ſo fand ich die Temperatur junger Thiere, wo die Lebensthätigkeit energiſcher iſt, höher als bei ältern, was ich um ſo lieber durch Anführung einiger Verſuche beſtätige, als mir noch keine andern über dieſen Gegenſtand bekannt ſind. In einem Falle war bei einem eben gebornen Kinde die Temperatur unter der Achſel 98. 5, zwölf Stunden nachher 99°; nach drei Tagen, währemd welcher Zeit das Kind vollkommen geſund ſchien, eben ſo hoch. Bei fünf Kindern deſſelben Alters verhielt es ſich ungefähr eben ſo. In zwei Fällen, wo die Kinder ſchwach waren, ſtieg das Thermometer eine Stunde nach der Geburt nicht über 96°, alſo zwei Grade weniger als die gewöhnliche Temperatur des Menſchen im geſunden Zu-

1) S. *Reils* Archiv Bd. 11.

ſtande, allein das Athmen war ſchwach, und am folgenden Tage war die Wärme der Achſelgrube bei dem einen auf 98.5, beim andern auf 99° geſtiegen.

Zum Schluſſe bemerke ich Folgendes. Da bei jeder der erwähnten Hypotheſen ſich bedeutende Schwierigkeiten finden, ſo müſſen wir entweder gegenwärtig das Theoretiſiren ganz aufgeben, und uns nach völlig entſprechenden Verſuchen umſehen, oder die Hypotheſe annehmen, welche ſich mit der gröſsten Menge von Thatſachen vereinigen läſst. Unſtreitig iſt die erſte Verfahrungsweiſe die richtigſte, indeſſen ſind wir von Natur zur letztern mehr geneigt, und, wenn ich meine Meinung über die Vorzüglichkeit der verſchiednen Anſichten geben ſollte, ſo würde ich mich unbedenklich für die *Black'ſche* Annahme erklären, welche mir ſowohl am einfachſten, als am genügendſten ſcheint.

3. *Gordon* über die Entwicklung von Wärme während des Gerinnens des Blutes. Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Vol. IV. p. 139—142.

Da es Thatſache iſt, daſs Uebergang eines Körpers aus dem flüſſigen Zuſtande in den feſten immer mit Wärmeentwicklung verbunden iſt, ſo lieſs ſich im Voraus erwarten, daſs beim Gerinnen des Blutes Wärme frei werden müſſe. *Fourcroy* gab überdies nach Verſuchen an, daſs die durch Gerinnung von Ochſenblut bewirkte Temperaturerhöhung 5 Grade betrage. (An. de chimie T. VII. p. 147.) Indeſſen ſcheint man den Verſuchen von *J. Hunter* mehr Glauben beigemeſſen zu haben, der (Tr. on the blood. p. 27. deutſche Ueberſetzung Bd. I. S. 95.) das aus den Gefäſs einer geſunden Schildkröte flieſsende Blut 65°, nachdem es geſammelt worden, 66° fand, und es während der langſamen Gerinnung wieder auf 65° fallen ſahe, worauf es, auch nachdem es geronnen war, beharrte, und aus dieſen und andern ähnlichen Verſuchen ſchloſs, daſs beim Gerinnen des Blutes keine Wärme frei ward. Ein ganz verſchiednes Reſultat aber erhielt ſeitdem der Verf. eines kurzen Artikels in *Rees's* Cyklopädie. Zehn Unzen Blut wurden in ein hölzernes

Gefäfs gelaffen, worein man einen Thermometer hielt. Das ausfliefsende Blut hatte eine Temperatur von 93°. Nach 6 Minuten war die Temperatur nur 89°, und die Gerinnung fing an der Oberfläche an. Als der Thermometer bis zur gerinnenden Oberfläche aufgehoben wurde, ftieg das Queckfilber zu 90½°, fiel aber, als er wieder auf den Boden gefenkt wurde, auf 89°. Bei zweimaliger Wiederholung erfolgte daffelbe Refultat. Beim drittenmal ftieg das Queckfilber auf 91°. Nun war das Blut durchaus geronnen, und der Stand des Queckfilbers wurde nicht mehr durch Veränderung der Lage der Kugel abgeändert. Offenbar wurde alfo hier während der Gerinnung fo viel Wärme frei, dafs das Queckfilber um 2° ftieg.

Zu Ausmittlung der Wahrheit ftellte ich in Herrn *Thomfon's* Gegenwart mit Herrn *Ellis* im April 1810 folgenden Verfuch an. Blut aus der Schenkelpulsader eines Hundes wurde in einer engen Glasröhre aufgefangen. Die Temperatur war während des Ausfliefsens 99°, die des Zimmers 46° Fahrenh. Eine Minute nachdem das Blut in einem Gefäfse aufgefangen worden war, fing es durch Bildung eines dünnen Häutchens an der Oberfläche zu gerinnen an. Jetzt wurde die Kugel eines fehr empfindlichen hundertgradigen Thermometers in das Blut im obern Theile des Gefäfses gebracht, und hier, ohne die Wände des Glafes zu berühren, eine Minute lang gehalten, hierauf eben fo lange auf diefelbe Weife in den untern Theil des Gefäfses gebracht, wo die Gerinnung noch nicht angefangen hatte. Auf diefelbe Weife wurde es 20 Minuten lang abwechfelnd empor gehoben und gefenkt.

Als die Kugel zuerft ich an der Oberfläche befand, ftieg das Queckfilber allmählich auf 34°; gegen den Boden bewegt, fiel es fogleich auf 30½°. Wieder emporgehoben, ftieg es auf 33½°, niedergefenkt, fiel es auf 30°. Beim dritten Aufheben ftieg es auf 32°, beim dritten Senken fiel es auf 28⅞° in ½ Minute. Beim vierten Aufheben ftieg es auf 31°, fiel beim Senken auf 28½°. 18½ Minute nachdem das Blut gelaffen worden war, ftieg das Queckfilber, als der Thermometer vom Boden an die Oberfläche gebracht wurde, von 24° zu 25½°. Während 2 Minuten, in denen es an der Oberfläche gehalten wurde,

sank es allmählich auf 24°. Da das Blut nun völlig geronnen schien, wurde der Versuch beendigt. Hier also war die während der Gerinnung frei werdende Wärme 20 Minuten nach dem Anfange des Processes merklich und in einer Periode desselben so beträchtlich, dass das Quecksilber dadurch um $3\frac{1}{2}$° des hundertgradigen, oder 6.3° Fahrenh. stieg.

Die Verschiedenheit der *Hunter'schen* Resultate mag theils davon herrühren, dass die Kugel des Thermometers nicht abwechselnd in den gerinnenden und den nicht gerinnenden Bluttheil gebracht wurde, theils in der Langsamkeit des Gerinnens begründet seyn.

Spätere Versuche mit Venenblut von Menschen, die an entzündlichen Krankheiten litten, bestätigten den angeführten durchaus.

In einem Falle fing ich drei Unzen Blut aus der Armvene eines 40jährigen Mannes, der an Lungenentzündung litt, in einem engen gläsernen Gefäfse auf, und brachte sogleich einen empfindlichen Fahrenh. Thermometer mit der Kugel bis auf den Boden ein. Er stand hier auf 76°. In 2 Minuten bildete sich ein flüssiges Gerinnsel an der Oberfläche, 2 Minuten später ein dünnes Häutchen an derselben. Der Thermometer stand jetzt genau auf 74°. Acht Minuten nach dem Blutlassen bildete sich einen Zoll unter der Oberfläche ein weicher Kuchen. Der Thermometer stand 73°. Jetzt hob ich die Kugel des Thermometers plötzlich in die Mitte dieses Kuchens, und augenblicklich stieg das Quecksilber auf 85°, also um 12°. Auf den Boden gesenkt, fiel es sogleich wieder auf 73°. Dies wurde mehrmals mit denselben Erfolge wiederholt. Die Temperatur des Zimmers war 55°. In einem andern Falle erhielt ich vom Blute eines Herzkranken dieselben Resultate.

Hiernach ergiebt sich also, da ich durchaus keine Ursache von Irrungen auffinden kann, dass das Blut von dem oben angeführten Gesetze durchaus keine Ausnahme macht. Herrn *Davy's*, aus seinen Versuchen mit Lamm. ut gezogener, entgegengesetzter Schluss [1]) rührt offenbar davon her, dass er nicht auf die Nothwendigkeit, dabei den

1) S. dieses Archiv Bd. 1. Hft. 1.

Thermometer zu bewegen, Rückſicht nahm, ein Umſtand, der, wenn er nicht gehörig berückſichtigt wird, alle Verſuche über die Temperatur des aus den Gefäſsen gelaſſenen Blutes unſicher machen muſs. Uebrigens muſs ich noch bemerken, daſs Herrn *Davy's* eigne Verſuche viel mehr zu meinen, als den von ihm daraus gezogenen Schlüſſen zu leiten ſcheinen.

VIII. *Wilſon Philipps* Verſuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältniſs zwiſchen dieſem und dem Nervenſyſtem auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. P. 1. S. 65 — 97. P. 2. S. 224 — 246.

I.

Die folgenden Verſuche wurden angeſtellt, um auszumitteln, auf welche Weiſe gewiſſe Gifte das Leben zerſtören. Ich fand bald, daſs, um in einer ſolchen Unterſuchung Fortſchritte zu machen, durchaus der Grad der gegenſeitigen Abhängigkeit des Gefäſs- und Nervenſyſtems beſtimmt ſeyn müſſe. Ueber die unmittelbare Abhängigkeit des Nervenſyſtems vom Gefäſsſyſtem ſcheint man nie in Zweifel geweſen zu ſeyn. Vermehrung und Verminderung der Thätigkeit des letzten bringt immer im erſten eine entſprechende Veränderung hervor, und dieſes kann nach Zerſtörung des Gefäſsſyſtems ſeine Functionen nicht mehr vollziehen. Wenigſtens gilt dies für warmblütige Thiere. Kaltblütige ſterben ſo langſam, daſs auch nach gänzlichem Aufhören des Kreislaufs die Thätigkeit des Nervenſyſtems ſehr allmählich erlöſcht. Die entgegengeſetzte Beziehung wird nicht ſo allgemein zugeſtanden. Zwar bringen offenbar gewiſſe Veranderungen des Nervenſyſtems entſprechende im Gefäſsſyſtem hervor; indeſſen während einige Phyſiologen glauben, daſs die Thätigkeit des Herzens eben ſo unmittelbar vom Gehirn als die Gehirnthätigkeit vom Herzen abhängt, behaupten andere, daſs die Nerventhätigkeit völlig zerſtört werden kann, ohne daſs die Kraft des Herzens vermindert würde.

Dieſen

Dieſen Punkt muſs man durchaus ins Reine bringen, ehe ſich etwas genaues über die Wirkungsweiſe der Gifte ausmitteln läſst. Die folgenden Unterſuchungen zerfallen daher in zwei Theile. Im erſten werde ich mich bemühen, auszumitteln, wie weit der Zuſtand des Nervenſyſtems auf die Kraft des Herzens einflieſst, im andern, auf welchem Wege gewiſſe Gifte die Kräfte von beiden zerſtören.

Bis auf *Haller* nahm man wohl allgemein an, daſs die Kraft der Muskeln vom Nervenſyſtem ſtamme. Er lehrte dagegen, daſs die Kraft der Muskeln von ihrer Structur abhängt, der Nerveneinfluſs nur ein Reiz iſt, welcher ſie in Thätigkeit ſetzt, und folglich die Muskeln, welche, wie z. B. das Herz, auf Anbringen eines beſondern, nicht mit dem Nervenſyſtem verbundnen Reizes wirken, völlig unabhängig von dieſem ſind. Die Fortdauer der Bewegungen des vom Körper getrennten Herzens, der Mangel des Einfluſſes von Reizung des Gehirns, Rückenmarks und der Nerven deſſelben auf ſeine Bewegungen, ſchien dieſe Meinung zu beſtätigen, und *Haller* und ſeine Nachfolger nehmen daher zwei verſchiedne Kräfte, die des Nervenſyſtems und die des Gefäſsſyſtems an. Indeſſen laſſen ſich dagegen viele Einwendungen machen, namentlich der Einfluſs von Gemüthsbewegungen auf das Herz und die Nerven, welche es erhält. Um dieſe zu beſeitigen, hat man mehrere Hypotheſen aufgeſtellt, durch deren einige die urſprüngliche Meinung bedeutend abgeändert wird. Nach einigen ſoll das Herz, wenn gleich von Gehirn und Rückenmark unabhängig, doch von einer eigenthümlichen Thätigkeit ſeiner eignen Nerven abhängig ſeyn, andre ſchreiben den Knoten, durch welche ſeine Nerven treten, eine von dem gemeinſchaftlichen Empfindungswerkzeuge unabhängige Kraft zu. *Fontana* und andere haben die Herznerven für völlig unnütz erklärt, andere, z. B. *Sömmerring*, behaupten, daſs ſie gar nicht in die Subſtanz, ſondern nur in die Gefäſse deſſelben treten, wovon *Scarpa* das Gegentheil erwieſen hat.

Kürzlich hat *le Gallois* unter andern wichtigen und ſcharfſinnigen Verſuchen mehrere hieher gehörige angeſtellt, wodurch er zu Schlüſſen gelangt iſt, welche den Phyſiologen zwar überraſchen, aber dem Anſchein nach ſo gut

gegründet sind, dafs sie sehr allgemeinen Beifall erhalten haben. Er behauptet, dafs durch Zerstörung des ganzen, oder des Halstheiles des Rückenmarks, die Thätigkeit des Herzens unmittelbar so geschwächt wird, dafs es nicht länger den Kreislauf unterhalten kann, während Zerstörung des Gehirns ohne Einflufs ist. Hieraus schliefst er, dafs die Quelle des Lebens und der Thätigkeit des Herzens im Rückenmark ist. Nach ihm sind die nach Zerstörung des Rückenmarkes oder anderweitige Unterbrechung des Nerveneinflusses übrig bleibenden Bewegungen des Herzens, wodurch *Haller* und seine Nachfolger irre geleitet wurden, kraftlose, zur Unterhaltung des Kreislaufes unfähige Bewegungen, welche denen ähnlich sind, die in andern irritabeln Theilen durch angebrachte Reize, in diesem Falle das arterielle Blut, entstehen.

Ungeachtet ein Ausschufs des Nationalinstituts diese in seiner Gegenwart wiederholten Versuche völlig genau fand, so veranlafsten mich doch mehrere Versuche, in denen ich vor einigen Jahren die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks durch Opium und Tabak zerstörte, an der Richtigkeit von *le Gallois's* Schlüssen zu zweifeln. Ich stellte daher folgende Versuche an.

Versuch 1. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt. Bei dieser Art des Todes erlischt das Athmen augenblicklich, allein die Thätigkeit des Herzens und der Blutlauf dauern fort, und können ziemlich lange, wie zuerst *Fontana*, dann *Chirac*, *Brodie*, *le Gallois* und andere versuchten, erhalten werden. Diese Zerstörung der Empfindlichkeit ändert nichts am Resultate des Versuchs, mindert das Leiden und die Bewegungen des Thieres, nur wenn der Schlag sehr heftig ist, zerreifsen bisweilen beträchtliche Gefäfse, immer einige, wodurch natürlich die Kraft des Kreislaufs gemindert wird.

In diesem Versuche wurde der Kreislauf durch künstliches Athmen unterhalten. Das Rückenmark wurde vom Hinterhauptsloche bis zum Anfang der Rückenwirbel blofsgelegt, die Brusthöhle geöffnet, und der Herzschlag regelmäfsig und beträchtlich stark gefunden. Hierauf wurde das blofsgelegte Rückenmark weggenommen, allein

ohne dafs die Thätigkeit des Herzens im Geringsten gestört worden wäre. Nachdem hierauf das künstliche Athmen häufig ausgesetzt worden war, sahen wir wiederholt die Thätigkeit des Herzens sich dadurch vermindern, auf Erneuerung desselben dagegen wieder zunehmen. Hierauf wurde der Schädel geöffnet, und das Gehirn völlig weggenommen, ohne dafs die Bewegung des Herzens im geringsten vermindert worden wäre. Nachdem wir das künstliche Athmen eine ansehnliche Zeit hindurch ausgesetzt hatten, hörten die Kammern eine halbe Stunde nach Wegnahme des Gehirns zu schlagen auf. Erneuerung des Athmens stellte indessen ihre Thätigkeit mehrmals wieder her.

Versuch 2. Ein Kaninchen wurde durch Wegnahme eines Theils des Schädels und Anbringung von Opium auf das Gehirn fühllos gemacht, hierauf das Rückgrat zwischen den Hals- und Rückenwirbeln, dann die Brusthöhle geöffnet, und die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen erhalten. Ein glühendes Eisen, welches im Rückenmark auf- und abgezogen wurde, änderte die Bewegungen des Herzens nicht im Geringsten ab.

Versuch 3. Da die vorigen Versuche die Fortdauer des Kreislaufs nach Zerstörung oder Wegnahme des Rückenmarks vielleicht nicht geradezu erwiesen, so wurden die folgenden angestellt. Ein, blofs durch Durchschneidung des Stimmnerven erschöpftes Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühllos gemacht, der Kreislauf durch künstliches Athmen erhalten. Hierauf wurde durch einen heifsen Drath der Halstheil des Rückenmarks zerstört, und deutlich nachher der Puls in den Kopfpulsadern beobachtet.

Versuch 4. Derselbe Versuch, nur mit der Abänderung wiederholt, dafs das ganze Rückenmark zerstört wurde, hatte genau dasselbe Resultat.

Versuch 5. Der fünfte unterschied sich vom vorigen nur durch Weglassen des künstlichen Athmens. In beiden wurde der Drath erst nach oben gegen das Gehirn, dann nach unten durch das übrige Rückenmark gestofsen, in beiden, als eine Hälfte des Halses blofsgelegt wurde, deutlich die Kopfpulsader schlagend gefunden, nur war

im fünften das ſtoſsweiſe aus ihr ſtrömende Blut weit dunkler als im vierten.

Verſuch 6. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühllos gemacht, und das Athmen künſtlich unterhalten. Das Rückenmark wurde von der Schädelgrundfläche bis zum Anfange des Bruſttheils weggenommen, und durch den untern Theil ein glühender Drath geſtoſsen. Die Kopfpulsader ſchlug, und rothes Blut ſprang ſtoſsweiſse ſehr kraftvoll aus derſelben.

Verſuch 7. Hier wurde das ganze Rückenmark durch einen glühenden Drath zerſtört, vor dem Oeffnen der Kopfpulsader kein künſtliches Athmen hergeſtellt, ſo daſs das ſtoſsweiſe ausflieſsende Blut dunkel war. Auf Einblaſen von Luft in die Lunge erſchien das ausflieſsende Blut aus hell- und dunkelrothem gemiſcht.

Verſuch 8. Ein Schlag auf das Hinterhaupt machte das Kaninchen empfindungslos, aber nicht bewegungslos, ſo daſs das Athmen fortdauerte. Wie im vorigen Verſuche wurde durch einen ſehr heiſsen Drath nach Oeffnung der Wirbelſäule das Rückenmark zerſtört. Einbringen deſſelben in das Gehirn von der Wirbelſäule aus, hemmte das Athmen augenblicklich. Zwei bis drei Minuten nachher wurde die Schenkelpulsader bloſsgelegt. Sie ſchlug deutlich, und ergoſs, geöffnet, eine reichliche Menge dunkeln Blutes. Das künſtliche Athmen röthete in $\frac{1}{2}$ Minute das Blut. Hierauf wurde die andre Pulsader geöffnet: auch ſie ergoſs eine Menge hellrothes Blut. Nachdem aus beiden Gefäſsen ungefähr eine Unze geſtrömt war, wurde das Lufteinblaſen ausgeſetzt, und das Blut floſs wieder dunkel. Erneuertes Einblaſen von Luft röthete binnen $\frac{1}{2}$ Minute das Blut wieder. Es floſs aus beiden Pulsadern im Ganzen ſieben Minuten lang. Nachdem es drei Minuten geſtanden hatte, und das künſtliche Athmen fortgeſetzt worden war, wurde eine Kopfpulsader geöffnet, aus welcher $1\frac{1}{2}$ Drachmen helles Blut floſſen. Eilf Minuten nach Oeffnung der Schenkelpulsader hörte das Blut aus der Kopfpulsader zu flieſsen auf. Das meiſte Blut war mithin ausgeleert, und das linke Herz faſt ganz leer, das in ihm noch vorhandne hell. Das rechte Herz ſtrotzte von dunkelm Blute.

Verſuch 9. Mehrere Verſuche zeigen, daſs der Kreislauf eben ſo ſchnell ohne, als mit Zerſtörung des Rückenmarkes ſtockt, und der Blutverluſt die Haupturſache ſeiner Hemmung zu ſeyn ſcheint. Wird das Thier nicht vorher fühllos gemacht, ſo ſcheint auch der Schmerz Antheil zu haben. Oft fand ich nach Oeffnung des Schädels und des Rückgrates den Kreislauf ſtockend, ehe noch Gehirn oder Rückenmark beunruhigt worden waren, früher bei jüngern als ältern Thieren, von denen jene überhaupt ſchneller in Folge jeder Verletzung zu ſterben ſcheinen als dieſe. Vorzüglich ſtockt der Kreislauf leicht, wenn, nachdem das Thier zu athmen aufgehört hat, das künſtliche Athmen nicht ſorgfältig unterhalten wird. Immer muſs man nach Oeffnung der Knochenhöhlen ſich, vor der Verletzung des Nervenſyſtems, von der Fortdauer des Kreislaufes überzeugen. Da durch dieſen Theil des Verſuchs wenig Blut verloren geht, ſo fanden wir die Karotiden immer nachher ſchlagend, wenn ſie vorher geſchlagen hatten. Der Erfolg dieſes Verſuches iſt bei kaltblütigen Thieren noch weit auffallender, wo der Blutlauf lange nach gänzlicher Zerſtörung des Nervenſyſtems beſteht.

Verſuch 10. Das Gehirn und Rückenmark eines Froſches wurden bis zum Ende des Bruſttheils bloſsgelegt. Bei Oeffnung der Bruſthöhle ſchlug das Herz lebhaft, und deutlich ſahe man das Blut ſich durch daſſelbe bewegen. Der bloſsgelegte Rückenmarkstheil, hierauf das Gehirn, wurden weggenommen, ohne daſs ſich die Erſcheinungen der Blutbewegungen im mindeſten änderten.

Verſuch 11. Nach gänzlicher Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks eines Froſches bewirkte das Herz den Kreislauf ungeſtört.

Ich habe ſchon bemerkt, daſs nach der allgemeinen Annahme die Herzthätigkeit nicht durch das Nervenſyſtem abgeändert wird, und in der That ſcheint dies unmöglich, da wir gänzliche Zerſtörung dieſes Syſtems ohne allen Einfluſs darauf finden. Doch verſuchte ich aus mehrern Gründen auszumitteln, wie Reize auf das Herz wirken, welche ſo an das Gehirn und Rückenmark gebracht werden, daſs die willkührlichen Muskeln nicht in Thätigkeit geſetzt werden, welche durch Beſchleunigung

des Blutantriebes gegen das Herz oder durch anderweitigen Einfluſs auf ſeine Thätigkeit das Urtheil über die Wirkung des Reizes ungewiſs machten.

Verſuch 12. Ein Kaninchen wurde, wie gewöhnlich, fühl- und bewegungslos gemacht, die Thätigkeit des Herzens durch künſtliches Athmen erhalten, Gehirn und Halstheil des Rückenmarkes entblöſst. Das Herz ſchlug in der geöffneten Bruſthöhle ſtark und regelmäſsig. Weingeiſt, erſt auf das Rückenmark, dann das Gehirn angebracht, vermehrte ſogleich die Bewegung des Herzens plötzlich und bedeutend, unter beiden Bedingungen in gleich hohem Grade.

Verſuch 13. Derſelbe Verſuch, nur wurde das ganze Rückenmark entblöſst. Reizung des Rückentheiles beſchleunigte die Bewegungen des Herzens faſt, wo nicht ganz ſo ſehr, als Reizung des Halstheiles: Reizung des Lendentheiles nur in ſehr geringem Grade.

Verſuch 14. Nur der vordere Theil des Gehirns wurde bloſsgelegt, das Kaninchen übrigens auf dieſelbe Weiſe zubereitet. Weingeiſt auf die entblöſste Stelle angebracht, beſchleunigte eben ſo entſchieden die Bewegung des Herzens. Er wurde abgewaſchen, und eine wäſſerige Auflöſung erſt von Opium, dann von Tabak, angebracht, wodurch die Bewegungen des Herzens gleichfalls, doch weit ſchwächer, als durch Weingeiſt, beſchleunigt wurden. Opium wirkte ſtärker als Tabak. Auf die erſte Wirkung beider folgte ſchnell beträchtliche Erlangſamung der Herzbewegung, ſchneller und ſtärker nach dem Tabak. Wurde er abgewaſchen, ſo erhöhte ſich ſogleich die Herzthätigkeit: daſſelbe geſchah, doch im geringern Grade, nach Abwaſchen des Opiums. Weingeiſt hatte dieſen ſchwächenden Erfolg wenig oder gar nicht, indem nach dem Verſchwinden ſeiner erſten Wirkung die Herzthätigkeit ungefähr auf denſelben Grad als vorher zurückkam.

Verſuch 15. Der vorige Verſuch wurde bei einem kaltblütigen Thiere wiederholt. Herr *Haſtings*, der mich bei allen dieſen Verſuchen unterſtützte, hatte gefunden, daſs der Hinterfuſs eines Froſches in weniger als einer Minute durch Eintauchen in Opiumtinctur völlig fühllos wird. Opium allein thut dies durchaus nicht; dagegen

entſteht dieſe Wirkung ſogleich durch bloſsen Weingeiſt, und iſt in der Einwirkung deſſelben auf die Nerven des Theils begründet, indem ſie eben ſo ſchnell eintritt, wenn alle Gefäſsſtämme am Herzen unterbunden werden. Bei Anwendung des bloſsen Weingeiſtes giebt das Thier heftige Zeichen von Schmerz, gar keine bei Opiumtinctur.

Nachdem auf dieſe Weiſe ein Froſch empfindungslos gemacht worden war, wurde Gehirn- und Rückenmark bloſsgelegt, und die Bruſthöhle geöffnet. Das Herz ſchlug kraftvoll. Weingeiſt an das Rückenmark, dann an das Gehirn angebracht, vermehrte ſogleich die Herzthätigkeit bedeutend. Wäſſerige Auflöſung von Opium und Tabak hatten, auf beide angebracht, völlig denſelben Erfolg als beim Kaninchen. Bemerkenswerth iſt, daſs die Bewegungen des Herzens durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes noch lange erweckt werden konnten, nachdem die willkührlichen Muskeln nicht mehr dadurch erregt wurden.

Verſuch 16. Wie der vorige, nur wurde der Halstheil des Rückenmarkes und der untere Theil des Gehirns weggenommen, und nur der zwiſchen den Augen liegende Theil des Froſchgehirns gereizt. Weingeiſt, Opium und Tabak beſchleunigten die Bewegungen des Herzens hier eben ſo ſehr, als wenn ſie auf das ganze Gehirn und Rückenmark angebracht worden wären. Opium und Tabak an den untern Theil des Rückenmarkes gebracht, bewirkten keine merkliche Vermehrung, wohl aber Weingeiſt.

In den vorigen Verſuchen ſahen wir, daſs beträchtlicher Druck auf Hirn oder Rückenmark die Herzthätigkeit wenig oder gar nicht änderte. Die Thätigkeit dieſes Organs aber wurde noch lange nach Aufhören des Kreislaufs durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes erhöht.

Nach den folgenden Verſuchen verhält ſich der Darmkanal gerade wie das Herz.

Verſuch 17. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt der Empfindung beraubt, darauf das ganze Rückenmark durch einen heiſsen Drath zerſtört. Vergleichende Verſuche mit andern Kaninchen zeigten hier die periſtaltiſche Bewegung des Magens und Darmes ſo groſs als bei Integrität des Nervenſyſtems

Wegnahme des Rückenmarkes oder des Gehirns, allein oder beider zugleich, hatte gleichfalls nicht den geringſten Erfolg. Die Bewegung dauert fort, ſo lange der Darmkanal warm bleibt, erhält ſich in den bedeckten Theilen, während die freien ſchon ruhen. Wir verſuchten, auszumitteln, wie weit dieſe Bewegung durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes abgeändert wird, allein wegen ihrer Unregelmäſsigkeit an und für ſich lieſsen ſich keine ſichern Reſultate erhalten. Oft ſchien ſie ſich durch auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Weingeiſt zu vermehren. Luft, welche in die Bruſthöhle dringt, verſetzt die Därme in ſtarke krampfhafte Bewegung, welche allein ſchon die Beſtimmung der Wirkung von Reizung des Gehirns unſicher macht. Deshalb wurde der Unterleib unter lauem Waſſer geöffnet, allein dadurch entſtanden noch ſtärkere Bewegungen.

Die erſte Reihe der erzählten Verſuche beweiſt die Unabhängigkeit der Kraft des Herzens von Gehirn und Rückenmark; die zweite, daſs die Thätigkeit des Herzens durch Reize erhöhet wird, welche an irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rückenmarkes angebracht werden, gleichviel, ob es der vordere Theil des Gehirns oder der Halstheil des Rückenmarkes iſt. Dies lieſs ſich aus dem Urſprunge ſeiner Nerven im Voraus erwarten. Sagt man, daſs die Reſultate dieſer Verſuche einen Widerſpruch enthalten, ſo erwiedre ich, daſs ſich die Thatſachen ſo verhalten, von deren Wahrheit ſich jedermann ſelbſt überzeugen kann. Täglich vorkommende Erſcheinungen ſtimmen damit überein. Selten ſehen wir die Thätigkeit des Herzens durch Verletzung des Gehirns und Rückenmarks geſtört, wenn nicht zugleich das Athmen dadurch unterbrochen wird, und doch werden ſeine Bewegungen beſtändig durch Gemüthsbewegungen abgeändert.

Bei näherer Unterſuchung der Erſcheinungen des Nervenſyſtems findet man andre ähnliche Schwierigkeiten. Die *le Gallois'ſchen* Verſuche beweiſen ſehr deutlich, daſs Erregung der willkührlichen Muskeln eine Hauptfunction des Rückenmarkes iſt, und daſs es dieſe unabhängig vom Gehirn vollziehen kann, indem ſie nach Wegnahme des letztern gleich kraftvoll vor ſich gehen, und

doch ſehen wir täglich durch Hirnverletzungen die Functionen des Rückenmarkes geſchwächt. Wegnahme des ganzen Gehirns mindert die Bewegung der Glieder nicht im Geringſten, und doch bringt Verletzung des Gehirns oft Hemiplegie hervor, ja ſie endigt oft augenblicklich das Leben.

Welche der beſtrittnen Meinungen auch die richtige ſey, ſo bleibt immer ein Widerſpruch, zu deſſen Beſeitigung wir Grundſätze aufſuchen müſſen, die von den bisherigen völlig verſchieden ſind. Folgende Verſuche deuten noch an andres Beiſpiel dieſes anſcheinenden Widerſpruches an, und ſcheinen auf das Princip, wovon das Ganze abhängt, hinzuweiſen.

Verſuch 18. Heftige Reizung des Rückenmarks eines Froſches brachte ſtarke und wiederholte Zuſammenziehungen der Muskeln der hintern Glieder hervor, ſo lange als die Reize wirkten. Bei Unterſuchung des Zuſtandes dieſer Muskeln fand ich ſie völlig ohne Erregbarkeit. Bekanntlich aber können alle Nerven des Gliedes eines Froſches durch, und nahe an ihrem Eintritte in die Muskeln abgeſchnitten werden, ohne daſs die Erregbarkeit der letztern im Geringſten gemindert erſcheine. Da man vermuthen könnte, daſs die Nervenkraft, welche in dieſem Verſuche durch Reizung des Rückenmarkes erſchöpft wurde, in den Muskeln nach Durchſchneidung der Nerven verweilt, und ſo die Erregbarkeit derſelben erhielt, wurde der folgende Verſuch gemacht.

Verſuch 19. Mittelſt Durchſchneidung aller Nerven der hintern Extremität eines Froſches wurde dieſe völlig gelähmt. Die Haut wurde vom Unterſchenkel abgezogen, und Salz aufgeſtreut; dies von Zeit zu Zeit erneuert, und dadurch zwölf Minuten lang Zuckungen hervorgebracht. Nach dieſer Zeit waren ſie nicht mehr erregbar. Hierauf wurden die Muskeln der andern Extremität ohne Durchſchneidung der Nerven, auf dieſelbe Weiſe behandelt. In zehn Minuten waren ſie völlig bewegungslos. Hierauf wurden auch die Nerven dieſes Gliedes durchſchnitten, allein die Muskeln, welche mit Salz beſtreut geweſen waren, hatten alle Erregbarkeit verloren. Bisweilen hindert, wenn die Nerven unverletzt ſind, die Willkühr die Bewegungen, welche das Salz

gewöhnlich hervorbringt. Nach dem Verſuche zogen ſich die Muskeln beider Oberſchenkel auf Anbringung von Salz gleich ſtark zuſammen.

Merkwürdig iſt es, daſs in dieſem Verſuche die Muskeln, deren Nerven unverletzt waren, ihre Erregbarkeit am ſchnellſten verloren. Bei Wiederholung deſſelben war der Erfolg noch auffallender, denn hier verlor ſie das unverletzte Glied in der Hälfte der Zeit.

Hieraus ergiebt ſich klar, daſs der Nerveneinfluſs, weit entfernt, die Muskelerregbarkeit zu erhalten, ſie wie andre Reize, erſchöpft. Die Reizbarkeit iſt daher eine eigne Kraft des Muskels. Und doch kann ſie, wie wir eben ſahen, durch Veränderungen des Nervenſyſtems völlig zerſtört werden. Aus demſelben Princip erklären wir den anſcheinenden Widerſpruch in Beziehung auf die Thätigkeit des Herzens. Wir ſahen ſeine Kraft ſo unabhängig von Gehirn und Rückenmark als die Thätigkeit der erſten Muskeln, auf welche das Salz angebracht wurde, deren Nerven zerſtört worden waren; allein, ſo lange die Verrichtungen des Gehirns und Rückenmarkes andauern, wird die Thätigkeit des Herzens ſowohl als der willkührlichen Muskeln durch Reize, welche auf das Nervenſyſtem wirken, abgeändert. Die gröſsere Nervenmenge in den willkührlichen Muskeln erklärt ſich leicht aus der Bemerkung, daſs alle Reize, welche auf ſie wirken, durch ihre Nerven geleitet werden, während das Herz nur bisweilen durch ſeine Nerven in Thätigkeit geſetzt wird, indem ſein gewöhnlicher Reiz ſo unmittelbar als das Salz auf die Muskeln, und eben ſo unabhängig vom Nervenſyſtem auf daſſelbe einwirkt. Gewiſs findet in allen dieſem nicht die geringſte Verſchiedenheit zwiſchen der Muskelkraft des Herzens und der willkührlichen Muskeln Statt, die Empfänglichkeit für Reize verſchiedener Art ausgenommen, eine Verſchiedenheit, welche indeſſen zwiſchen den beiden Hälften des Herzens ſelbſt beſteht.

Man kann hier einwenden, daſs beim Schlagfluſs die willkührlichen Muskeln gelähmt ſind, während das Herz wenig oder gar nicht in ſeiner Wirkſamkeit geſtört wird. Wäre dies wahr, ſo lieſse ſich der Einwurf nicht beſeitigen, allein ich habe mehrmals bei kalt- und warmblütigen Thieren den Zuſtand der willkührlichen Muskeln

beim Schlagfluſs unterſucht, und immer ihre Erregbarkeit unverletzt gefunden. Nicht ihre Kraft, ſondern der ſie erweckende Reiz iſt beim Schlagfluſs verloren. Die Zuſammenziehungen des Herzens dauern fort, weil der Reiz deſſelben zu wirken fortfährt, die willkührlichen Muskeln feiern, weil ihr Reiz entzogen iſt.

Die vorigen Verſuche führen uns zu *Haller's* Schluſs, daſs das Herz und die übrigen Muskeln eine vom Nervenſyſtem unabhängige Erregbarkeit beſitzen, allein ſie führen einen Schritt weiter, ſofern ſie erweiſen, daſs alle Muskeln durch dieſes Syſtem gereizt werden können, wodurch die groſsen Einwürfe gegen ſein Syſtem beſeitigt werden. Ja, man kann wohl den Gegenſtand noch weiter verfolgen. *Le Gallois's* Verſuche bewieſen, daſs das Rückenmark unabhängig vom Gehirn ſeine Functionen vollziehen kann, und doch wirkt, wie bemerkt, das Gehirn auf das Rückenmark ein. So ſteht die Erregbarkeit des Rückenmarkes mit dem Gehirn in derſelben Beziehung, als die der Muskeln zum Rückenmark und ſeinen Nerven, und wohl die aller Muskelnerven, von welchen einige vom Gehirn entſpringen, ſich aber zum Senſorium genau wie die Rückenmarksnerven zu verhalten ſcheinen. Selbſt *le Gallois* bemerkt, ungeachtet ſeine Verſuche zu einem entgegengeſetzten Schluſſe führen, daſs das Gehirn auf das Rückenmark wie dieſes auf die von ihm belebten Theile zu wirken ſcheint. Wir kennen das eigenthümliche Geſchäft des Gehirns, indem wir wiſſen, daſs die *geiſtigen* Functionen durch Wegnahme deſſelben verloren gehen. Das Nervenſyſtem iſt alſo dem ſenſoriellen oder geiſtigen Syſtem auf dieſelbe Weiſe als das Muskelſyſtem dem Nervenſyſtem unterworfen, allein, wie das Muskelſyſtem unabhängig vom Nervenſyſtem beſteht, ſo beſteht dieſes unabhängig vom ſenſoriellen.

Das Geſagte wird ſehr ſchön durch einen Blick auf die verſchiednen Thierklaſſen erläutert. In den niedrigſten finden wir nur das Muskelſyſtem ohne Nerven und Senſorium. In den nächſtfolgenden Muskeln und Nerven, aber ohne Senſorium. In den höchſten endlich ſind die drei Lebenskräfte verbunden, jede nicht unmittelbar von der andern abhängig, alle aber ſo vereinigt, daſs keine lange ohne die übrigen beſtehen kann. Die Art dieſer Verbin-

dung liegt am Tage, wenn wir bemerken, dafs alle durch den Kreislauf unterstützt werden, welcher unmittelbar durch das Muskelsystem erhalten wird und nicht ohne das Athmen bestehen kann, dafs dieses nicht vom Sensorium, sondern, wie *le Gallois* genügend erwiesen hat, vom Nervensystem abhängt, welches unmittelbar unter dem Sensorium steht, und die verschiednen Bewegungen des Kreislaufs beherrscht, aber nicht erzeugt. Der Einfluss des Sensoriums auf das Nervensystem selbst ist so bedeutend, dafs seine Affectionen durch das Nervensystem auf einmal alle Lebensverrichtungen vernichten können. Freude und andere heftige Leidenschaften tödten schneller als es durch Erstickung möglich ist, und also auf andre Weise als durch Hemmung des Athmens.

Versuch 20. Folgende Versuche erweisen das von der Lebenskraft des Herzens gesagte vollkommen. Wird der Kopf und die Wirbelsäule eines Frosches weggenommen, so schlägt das Herz noch mehrere Stunden lang, und scheint durchaus nicht unmittelbar durch ihre Entfernung angegriffen zu werden. Ganz verschieden aber verhält es sich, wenn man sehr schnell und gewaltsam auf jene Theile einwirkt. Werden sie durch Zerschneiden oder durch einen heifsen Drath zerstört, so schlägt das Herz nach wie vor, werden sie aber plötzlich zerquetscht, so fühlt es die Erschütterung augenblicklich. Die Brusthöhle eines grofsen Frosches wurde geöffnet, und beobachtet, dafs das Herz den Kreislauf vollkommen und mit grofser Kraft unterhielt. Hierauf wurde das Gehirn durch einen Hammerschlag zerquetscht. Sogleich erfolgten einige schnelle und schwache Zusammenziehungen des Herzens. Darauf ruhte es $\frac{1}{2}$ Minute lang vollkommen. Hierauf kehrte der Herzschlag zurück, allein der Kreislauf fand nur sehr unvollkommen Statt. Nach 10 Minuten war die Kraft desselben so weit hergestellt, dafs der Kreislauf frei, aber doch weniger kraftvoll als vor der Zerstörung des Gehirns Statt fand. Hierauf wurde ein Instrument unter das Herz gebracht, und, nachdem ausgemittelt worden war, dafs dadurch seine Wirkung nicht gestört wurde, auch das Rückenmark durch einen Schlag zerquetscht. Wieder schlug das Herz einige Secunden lang schwach und schnell, und schien nun seine Kraft ganz

verloren zu haben; allein nach ½ Minute fing es wieder zu ſchlagen an, erlangte in einigen Minuten wieder bedeutende Stärke, und unterhielt den Kreislauf abermals, ſchlug aber ſchwächer als vor Zerſtörung des Rückenmarkes. 1½ Stunde nach der Zerſtörung des Gehirns hörte es völlig zu ſchlagen auf. Bei einem andern Froſche ſchlug das Herz 9 Stunden nach gänzlicher Wegnahme des Gehirns und Rückenmarkes, indem die Zuſammenziehungen immer ſchwächer wurden.

Hiernach behält alſo das Herz ſeine Erregbarkeit nicht nur lange nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks, ſondern kann dieſelbe auch nach einer Zerſtörung derſelben, wodurch die Herzthätigkeit gemindert, und faſt ganz vernichtet wird, wieder ſo weit erhöhen, daſs es die vorher erloſchenen Verrichtungen wieder vollziehen kann, gerade wie der willkührliche Muskel durch Ruhe ſeine Erregbarkeit wieder erhält, wenn gleich ſeine Nerven zerſchnitten ſind, wenn nur der Kreislauf fortdauert. *Bichat* hat ſchon gezeigt, daſs beim Froſche der Kreislauf in den Haargefäſsen noch nach erloſchener Herzthätigkeit beſteht.

Verſuch 21. Der vorige Verſuch kann nicht auf dieſelbe Weiſe, doch eben ſo befriedigend, an warmblütigen Thieren angeſtellt werden. Das Gehirn von zwei Kaninchen wurde durch einen Schlag zerſtört. Sogleich ſchlug das Herz ſehr ſchwach und zitternd. Bei einem andern wurde mit demſelben Erfolge der vordere Theil zerquetſcht. Um den Hals eines vierten wurde ein ſtarkes Band gelegt und der Kopf in dem Augenblick abgeſchnitten, wo es zugezogen ward. Das Blut wurde mit Ausnahme der durch Knochen geſchützten Gefäſse durch das Band geſtillt. Eine bis zwei Minuten lang wurde der Körper durch allgemeine Krämpfe ganz ſteif, ſo daſs kein Herzſchlag gefühlt werden konnte. Hierauf fühlten wir das Herz regelmäſsig und nicht ſchneller als gewöhnlich, ſchlagen. Alle dieſe Kaninchen waren von gleichem Alter.

Verſuch 22. Dieſer Verſuch iſt noch bündiger. Der vordere Theil des Gehirns eines Kaninchens wurde durch einen Schlag zerquetſcht. Hierauf erſtarrte dieſelbe Seite ½ Minute lang krampfhaft, während welcher Zeit ich eben ſo wenig als nachher die geringſte Bewegung

durch Auflegen der Hand wahrnehmen konnte. ¾ Minuten nach Zerquetschung des Gehirns wurde der Kopf abgeschnitten, kein Blut spritzte hervor, und eine sehr geringe Menge floss aus den Gefäßen. Um den Hals eines gleich alten Kaninchens wurde ein starkes Band gelegt, plötzlich zugezogen und der Kopf abgeschnitten. Hier erfolgte nur ein schwacher Krampf und das Herz schlug regelmäßig ungefähr ¾ Minuten lang. Nach dieser Zeit wurde das Band gelöst, worauf das Blut so lange mit grosser Kraft, anfangs fast 3 Fuss weit, ausspritzte, bis fast alles ausgeflossen war.

Versuch 23. Wegen der Stärke der Wirbelsäule und der Lage der benachbarten Theile bei den Kaninchen, kann man sie nicht zerquetschen, ohne auf den Zustand des Herzens durch den Schlag unmittelbar einzuwirken. Die Wirbelsäule wurde zwischen den Hals- und Brustwirbeln geöffnet, und plötzlich ein glühender Drath durch den Halstheil gestossen. Sogleich wurde, wie in den *le Gallois'schen* Versuchen, die Kraft des Herzens auserordentlich vermindert.

Man sieht, dass bei den vorigen Versuchen mehrmals der Halstheil und andere Theile des Rückenmarkes ohne die geringste Wirkung auf die Bewegungen des Herzens langsam zerstört, oder ganz weggenommen wurden. Daraus ergiebt sich leicht die Auflösung der von *le Gallois* (S. 119 ff.) erwähnten Schwierigkeit. Wurde das ganze Rückenmark allmählich in kleinen Stücken zerstört, so erlitt das Herz nur eine verhältnissmäßig geringe Einwirkung; wurde aber ein ansehnlicher Theil davon plötzlich zerquetscht, so wurde seine Kraft so vermindert, dass der Kreislauf stockte. So war auch der Erfolg in andern Fällen verschieden, je nachdem die Verletzung allmählich oder plötzlich geschah. So bemerkt er, dass, wenn das Rückenmark nahe am Hinterhaupt durchschnitten, und ein Theil davon sogleich zerstört wird, der Kreislauf still steht, wenn dagegen zwischen der Durchschneidung und Zerstörung genau desselben Theiles einige Zeit verfliesst, nicht unterbrochen wird.

Le Gallois's Erklärungsweise dieser Thatsachen ist wohl durchaus nicht statthaft und in der That mit seinen eignen Sätzen im Widerspruch. Er fand, dass Beschränkung

des Kreislaufes auf eine geringere Ausdehnung durch Unterbindung der grofsen Gefäfsstämme in einiger Entfernung vom Herzen dieses Organ in den Stand setzt, unter Umständen, den Kreislauf zu unterhalten, wo es aufserdem unmöglich gewesen wäre. Aus demselben Grunde haben Schriftsteller über Entbindungskunde das Zusammendrücken der Pulsadern anempfohlen, wenn das Herz durch Blutverlust zu sehr geschwächt ist. Aus diesem und andern Versuchen schliefst *le Gallois*, dafs, wenn das Rückenmark nach und nach in kleinen Stücken zerstört wird, und hiedurch der Kreislauf in den diesen Abschnitten entsprechenden Theilen gehindert wird, die Wirkung mit der durch Unterbindung hervorgebrachten übereinkommt. Gesetzt nun aber auch, es wäre so sicher erwiesen, dafs Zerstörung des Rückenmarkes Hemmung des Kreislaufes in dem Theile, der von dem zerstörten Stücke aus mit Nerven versehen wird, zur Folge hat, als sich, meiner Meinung nach, das Gegentheil erweisen läfst, so würde doch diese Erklärung mit *le Gallois's* erstem Satze im Widerspruche seyn: „dafs der Antheil von Kraft, welchen jeder Theil „des Rückenmarkes dem Herzen giebt, wenigstens der „Kraft gleich kommt, deren er zu Unterhaltung des „Kreislaufes in den, diesem Rückenmarkstheile völlig „entsprechenden Theilen des Körpers bedürfte." Unterbindung der Gefäfsstämme beraubt das Herz nicht im Geringsten seiner angenommenen Nervenkraft. Werden dagegen nach und nach Abschnitte so weit zerstört, als man annimmt, dafs dadurch der Kreislauf beschränkt werde, so mufs dadurch auch, nach *le Gallois*, die Kraft des Herzens vermindert werden. Er bemerkt, dafs er, bis sich ihm jene Erklärung darbot, entschlossen gewesen sey, diesen Theil der Untersuchung aufzugeben, und sagt, dafs er fast eben so viel verschiedne Resultate als Versuche gehabt habe. Dies erklärt sich leicht durch die Bemerkung, dafs man den Grad der Schnelligkeit, womit ein Theil des Rückenmarkes zerstört wird, und den wesentlichen Einfluss dieses Umstandes auf das Resultat, nicht berücksichtigte. Man sieht auch, warum plötzliche Zerstörung einer Hälfte des Rückenmarkes, nachdem es durchgeschnitten worden, nicht blofs den dazu gehörigen Theil des Thieres, sondern auch die übri-

gen, tödtete, eine Thatsache, welche mit *le Gallois's* Erklärung der eben betrachteten Erscheinungen im geraden Widerspruche steht.

In *le Gallois's* Versuchen wurde das Rückenmark immer mit einem Instrument zerquetscht, welches genau den Durchmesser der Höhle der Wirbelsäule hatte: in den vorerwähnten Versuchen wurde die Zerstörung oder Entfernung dadurch bewirkt, dafs ein verhältnifsmäfsig kleiner Drath so lange darin bewegt wurde, bis alle Functionen aufhörten, ein dem Anschein nach kleiner Umstand, der aber das Resultat der Versuche bedeutend abändert, indem wir aus dem vorigen wissen, dafs plötzliche Entfernung oder Zerstörung des Gehirns oder Rückenmarkes ganz anders als allmähliche wirkt.

Nach dem obigen sind wir durchaus zu der Annahme berechtigt, dafs die peristaltische Bewegung des Darmkanals denselben Gesetzen folgt als die des Herzens, dafs sie völlig vom Nervensystem unabhängig ist, indem sie, nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks, bis zum Erkalten der Theile dauert. Aus gleichfalls (Versuch 17.) angegebnen Gründen können wir nicht genau bestimmen, ob Reizung des Gehirns und Rückenmarks darauf Einfluss hat, allein wir wissen, wie häufig sie durch Gemüthsbewegungen abgeändert wird.

Folgendes sind die allgemeinsten Resultate der angeführten Versuche:

1) Die willkührlichen Muskeln befolgen dieselben Gesetze als die unwillkührlichen. Versuch 1 — 17. vergl. mit Vers. 18 und 19. S. auch die Bemerkung bei Vers. 19.

2) Die anscheinende Verschiedenheit der Natur dieser Muskeln hängt von der Verschiedenheit der auf sie einwirkenden Reize ab. Siehe Bemerkungen bei Versuch 19.

3) Beide können durch das Nervensystem gereizt werden. Versuch 12 — 16.

4) Die Kraft von beiden ist vom Nervensystem unabhängig. Versuch 1 — 8. 10, 11, 17, 18, 19.

5) Das Nervensystem besteht aus zwei Theilen, die nicht unmittelbar von einander abhängen. Der eine vollzieht die geistigen Functionen, der andre leitet Eindrücke

zu

zu und vom Senſorium weg, und wirkt als Reiz auf das Muskelſyſtem ohne ihm Kraft mitzutheilen. Siehe Bemerkung zu Verſuch 19. Auch Verſuch 1—8, 10, 11, 18, 19.

6) In den vollkommenſten Thieren findet ſich daher eine Verbindung von drei verſchiednen Lebenskräften, die nicht unmittelbar von einander abhängen, der Muskelkraft, der des eigentlich ſogenannten Nervenſyſtems, Nervenkraft, und der ſenſoriellen Kraft. Siehe Bemerkung zu Verſuch 19.

7) Das Muskelſyſtem iſt zwar vom Nervenſyſtem unabhängig, wird aber ſo durch daſſelbe beſtimmt, daſs ſeine Kraft ſelbſt vom Nervenſyſtem aus zerſtört werden kann. Verſuch 1 — 8, 10. 11. Verſuch 18, 20, 23.

8) Muskel- und Nervenſyſtem ſtehen, wenn gleich unabhängig vom ſenſoriellen, doch ſo ſehr unter demſelben, daſs ſie von ihm aus zerſtört werden können. Verſuch 8, 10, 11, 17. und die beiden letzten Abſchnitte von Verſuch 19, vergl. mit Verſuch 18, 20, 23.

9) Ungeachtet wir in den unvollkommenſten Thieren nur das Muskelleben und Muskel- und Nervenleben ohne ſenſorielles Leben finden, ſo ſind ſie in den vollkommnern ſo verbunden, daſs keines ohne die übrigen beſtehen kann. Siehe den letzten Abſchnitt bei Verſuch 19.

10) Ernährung, Kreislauf und Athmen ſind die Verbindungsmittel derſelben.

II.

Die Richtigkeit von *le Gallois's* zuletzt erwähnter Erklärung mehrerer Phänomene durch die Annahme, daſs der Kreislauf in einem jeden Theile faſt ganz aufhört, wenn der Theil des Rückenmarkes, von welchem er ſeine Nerven erhält, zerſtört wird, iſt leicht durch Verſuche zu prüfen.

Verſuch 1. Das Rückenmark eines Froſches wurde durch einen, von unten bis zum Gehirn geführten, und in der Wirbelſäule hin und her bewegten Drath zerſtört. Sogleich erfolgte Fühl- und Bewegungsloſigkeit und ſcheinbarer Tod. Nach einigen Minuten wurde ein Theil der Schwimmhaut unter das Mikroſkop gebracht: der

Kreislauf ging darin so schnell als bei einem gesunden Frosche von Statten. Hiebei muss man nur bemerken, dass das Anfassen und Spannen der Schwimmhaut leicht die Blutbewegung in ihr stört. Dass dieser Versuch an einem kaltblütigen Thiere gemacht wurde, ist gleichgültig, da man sich nur an I. Versuch 7. 8. zu erinnern braucht, wo nach völliger Zerstörung des Rückenmarks die Karotiden pulsirten.

Le Gallois's Arbeiten, wodurch einige Thatsachen von grosser Wichtigkeit festgestellt wurden, während andre, unmittelbar mit ihnen verknüpfte, seiner Aufmerksamkeit völlig entgingen, haben den Gegenstand in solche Widersprüche verwickelt, dass ich auf den ersten Anblick einige seiner Versuche für nicht genau hielt. Doch überzeugte ich mich durch ihre Wiederholung vom Gegentheil. In einigen vernichtete Zerstörung des Halstheils des Rückenmarkes sogleich die Herzthätigkeit, in andern hatte dieselbe, selbst beträchtlichere auf andere Art unternommene Zerstörung fast keinen Einfluss darauf. In einigen wurde der grösste Theil des Rückenmarks ohne Vernichtung der Herzthätigkeit zerstört, in andern diese vernichtet, als, nach Durchschneidung des Rückenmarkes, die eine Hälfte desselben zerstört ward.

Die scheinbaren Widersprüche in *le Gallois's* Versuchen können nur durch Feststellung andrer, namentlich der am Schluss des vorigen Aufsatzes angeführten Grundsätze ausgeglichen werden. Aus den dort angeführten Versuchen ergab sich deutlich, dass Reize, welche auf das Gehirn und Rückenmark angebracht werden, die willkührlichen Muskeln ganz anders als die unwillkührlichen afficiren. Folgende Versuche weisen die Art dieser Verschiedenheit noch deutlicher nach.

Versuch 2. Der Schädel eines Kaninchens wurde zum Theil weggenommen, und ein Drath in verschiedenen Richtungen im Gehirn umhergedreht. Hiebei wurden die willkührlichen Muskeln nur dann afficirt, wenn der Drath in die Nähe des Ursprungs des Rückenmarkes und der Nerven gebracht wurde, wodurch heftige Krämpfe entstanden. Wegnahme des ganzen obern und untern Hiurtheiles hatte nicht den geringsten Einfluss.

Nachdem ich ein Kaninchen durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht hatte, um die Wirkungen eines, an das Gehirn angebrachten Reizes auf das Herz beurtheilen zu können, nahm ich einen Theil des Schädels weg, und öffnete die Bruſthöhle. Das Herz ſchlug normal. Ein, nach allen Richtungen im Gehirn bewegter Drath beſchleunigte und verſtärkte ſeine Bewegungen. In dieſer Wirkung konnte ich keine Verſchiedenheit wahrnehmen, wenn der Drath gegen die Nervenurſprünge oder wenn er in irgend einer andern Richtung bewegt wurde, wenn nur der getroffene Theil des Herzens gleich groſs war. Sanfter Druck auf die Oberfläche des Gehirns hatte ungefähr denſelben Erfolg. Einbringen einer Scheere oder irgend eines andern, gröſsern Inſtruments in das Gehirn wirkte ſtärker als der Drath auf das Herz. Noch heftiger wirkte plötzliche Verwundung des Gehirns in mehrern Richtungen.

Verſuch 3. Nach Wegnahme eines Theils des Schädels eines Kaninchens, und Einbringen eines Meſſers in verſchiednen Richtungen gegen die Nervenurſprünge hin entſtanden die heftigſten Krämpfe. Das Blut wurde durch einen Schwamm entfernt, und ſtarker Weingeiſt an die Oberfläche und in die Schnitte gebracht, ohne daſs die willkührlichen Muskeln im Geringſten angegriffen wurden. Ohne Einfluſs war auch die Wegnahme des obern Hirntheiles und das Eingieſsen von Weingeiſt in die Stelle deſſelben.

Ein anderes Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht, der Schädel zum Theil weggenommen, die Bruſthöhle geöffnet. Das Herz ſchlug regelmäſsig. Durch Anbringung von Weingeiſt an die Oberfläche des Gehirns wurden ſeine Schläge ſogleich beſchleunigt und verſtärkt, noch mehr geſchahe dies durch Einſchnitte in daſſelbe, und Eintröpfeln von Weingeiſt in ſie. Weingeiſt erhöhte die Thätigkeit des Herzens weit mehr als mechaniſche Verletzungen, die nie eine ſo heftige Thätigkeit in dieſem Theile hervorbringen, als in den willkührlichen Muskeln. Bei Wiederholung dieſes Verſuches mit einer wäſſerigen Opiumauflöſung war der Erfolg völlig derſelbe, nur ſchwächer.

Aus mehreren Verſuchen an Kaninchen ergab ſich, daſs das Herz durch mechaniſche oder chemiſche Reizung des groſsen oder kleinen Gehirns in völlig gleichem Grade angegriffen wurde, und daſs die willkührlichen Muskeln durch Verwundung des kleinen nur dann in Thätigkeit geſetzt werden, wenn man ſich dem Anfange des Rückenmarks und der Nerven nähert. Bei einigen Verſuchen ſchien die Bewegung des Herzens ſtärker durch Reizung des kleinen als des groſsen Gehirns beſchleunigt zu werden, indeſſen fand bei andern das Gegentheil Statt.

Verſuch 4. Mehrmals wurde der Kopf von Kaninchen in der Nähe des Hinterhauptes weggenommen, wodurch Stamm und Extremitäten einige Zeitlang in heftige Krämpfe geriethen. Das durchſchnittne Ende des Rückenmarkes war ſo empfindlich, daſs die geringſte Berührung mit einem Drathe die erloſchenen Krämpfe wieder hervorrief. Dagegen brachte der ſtärkſte Weingeiſt und wäſſerige Opiumauflöſung dieſe Wirkung nicht hervor, die indeſſen durch Anbringen ſtärkerer chemiſcher Reize, namentlich Schwefel- und Salpeterſäure, erfolgte. In einem andern, ſchon angezeigten Verſuche, wo die Kaninchen fühl- und bewegungslos gemacht wurden, beſchleunigte Opium und Weingeiſt, an das Rückenmark angebracht, die Thätigkeit des Herzens.

Verſuch 5. Ich fand bei Kaninchen und Fröſchen, daſs, obgleich chemiſche und mechaniſche an das Gehirn oder Rückenmark angebrachte Reize keinen Einfluſs mehr auf die willkührlichen Muskeln hatten, dennoch die Herzthätigkeit, durch die erſtern mehr als durch die letztern, erhöhet wurde.

Verſuch 6. Ich verſuchte auf jede Weiſe, durch mechaniſche Reize vor und nach Zerſtörung der Senſibilität, durch das Gehirn oder Rückenmark in Fröſchen und Kaninchen unregelmäſsige Bewegungen des Herzens zu erwecken, welche in den willkührlichen Muskeln dadurch ſo leicht entſtehen, allein vergebens. Eben ſo wenig geſchahe dies durch beruhigende Mittel. Seine Thätigkeit wurde beſchleunigt oder verlangſamt, vermehrt oder vermindert, erhöht oder geſchwächt, nie unregelmäſsig. Bloſs Zerquetſchung des Gehirns oder Rückenmarks hatte dieſen Erfolg.

Verſuch 7. Nach mehrern Verſuchen an Kaninchen und Fröſchen fand ich, daſs die willkührlichen Muskeln vorzüglich im Augenblick des Anbringens von Reizen an das Gehirn oder Rückenmark in Thätigkeit geriethen. Im Allgemeinen muſste das Inſtrument bewegt, und ſo, um die Wirkung zu erneuern, an eine neue Oberfläche gebracht werden. Nur bisweilen dauern die Bewegungen der willkührlichen Muskeln unter der Form eines Krampfanfalls ſo lange fort, als das Inſtrument im Gehirn bleibt, wenn man es gleich ſo ruhig hält, als die Bewegungen des Thiers es zulaſſen. Dagegen hält die erhöhte Bewegung des Herzens ſo lange an, als der chemiſche oder mechaniſche Reiz angewandt wird, ausgenommen, wenn er ſeiner Natur nach auf die reizende Wirkung eine beruhigende hervorbringt. Die beruhigende Wirkung iſt ſo durchaus nicht eine Folge der vorangegangenen Erhöhung der Thätigkeit, daſs Weingeiſt und mechaniſche Reize, welche jene Wirkung nicht haben, ſondern das Herz, ſo lange ihre Anwendung dauert, reizen, einen viel höhern Grad von Erregung hervorbringen als Tabak, auf deſſen wenig reizende Wirkung ſogleich die beruhigende in einem hohen Grade eintritt.

Aus dieſen Verſuchen ergiebt ſich, daſs chemiſche Reize, an das Nervenſyſtem angebracht, auf das Herz ſtärker als mechaniſche wirken, während die letzten ſtärker als die chemiſchen die Thätigkeit der willkührlichen Muskeln erregen; daſs beide, an das Nervenſyſtem angebracht, noch auf das Herz wirken, nachdem die willkührlichen Muskeln durchaus nicht mehr dadurch erregt werden; daſs Reizung irgend eines Theils des Gehirns und Rückenmarks das Herz gleichmäſsig erregt, willkührliche Muskeln dagegen nur durch Anbringen von Reizen an den Urſprung des Rückenmarks und der Nerven in Thätigkeit kommen; daſs an das Nervenſyſtem angebrachte Reize nie unregelmäſsige Bewegungen des Herzens hervorbringen, während die dadurch in den Muskeln veranlaſsten Bewegungen höchſt unregelmäſsig ſind; daſs ſie auf die willkührlichen Muskeln vorzüglich in dem erſten Augenblicke des Anbringens, auf das Herz während der ganzen Zeit deſſelben wirken. Dieſe Verſchiedenheiten in der Wirkung der auf das Nervenſyſtem

angebrachten Reize müſſen erklärt werden, ehe wir das Verhältniſs zwiſchen dem Nervenſyſtem und dem Herzen einzuſehen vermögen.

Die Urſache derſelben werde ich auf den folgenden Seiten auszumitteln und nachher ausfindig zu machen ſuchen, ob die Kraft der Blutgefäſse, wie die des Herzens, vom Nervenſyſtem unabhängig iſt, und ob dieſe unmittelbar von dieſem Syſtem, oder nur mittelbar durch das Herz beſtimmt werden.

Aus mehrern Verſuchen wurde es mir wahrſcheinlich, daſs chemiſche Reize, an das Nervenſyſtem angebracht, das Herz ſtärker als mechaniſche reizen, weil ſie ihrer Natur nach auf einen gröſsern Umfang des Gehirns und Rückenmarkes wirken. Iſt dieſe Meinung richtig, ſo würde das mechaniſche Reizmittel das ſtärkere werden, wenn das chemiſche auf einen geringern Umfang als jenes beſchränkt wurde.

Verſuch 8. Bei Kaninchen und Fröſchen wurden an verſchiedne Theile des Gehirns und Rückenmarks, vorzüglich ſolchen, von welchen Nerven entſpringen, kleine Mengen von ſtarkem Weingeiſt angebracht, ohne daſs dadurch die Bewegung des Herzens beſchleunigt worden wäre. Dies geſchah dagegen, wenn viele Stellen durch kleine Weingeiſtmengen berührt wurden, was alſo ſo gut war, als würde der Weingeiſt auf einmal an eine groſse Stelle angebracht. Aus den vorigen Verſuchen ergab ſich, daſs mechaniſche Reize, an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervenſyſtems angebracht, die Thätigkeit des Herzens erhöhen, aus dem folgenden ergiebt ſich die Unmöglichkeit, dies durch mechaniſche Reizung eines kleinen Theiles des Gehirns oder Rückenmarkes zu bewirken.

Verſuch 9. Bei einem durch einen Schlag auf das Hinterhaupt gelähmten Kaninchen wurden verſchiedene kleine Theile des Gehirns, vorzüglich ſolche, in deren Nähe die Herznerven beſonders zu entſpringen ſcheinen, mit einem Drathe verwundet, ich konnte aber die Bewegungen deſſelben dadurch nicht abändern, ungeachtet Durchführen des Drathes durch irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns ſie beſchleunigte.

Verſuch 10. Ich öffnete den Halstheil der Wirbelſäule eines gelähmten Kaninchens, und zog wiederholt einen Drath in querer Richtung durch das Rückenmark, ohne daſs im Geringſten die Bewegung des Herzens abgeändert wurde. Dies geſchahe dagegen ſogleich, als ich den Drath in der Längenrichtung durchzog, wodurch ein gröſserer Theil des Rückenmarkes berührt wurde. Aus demſelben Grunde wurde durch ſchnell hinter einander erfolgende Verwundung mehrerer kleiner Hirn- und Rückenmarkstheile die Thätigkeit des Herzens ſogleich erhöhet. Bei einem andern Kaninchen wurde das Rückenmark in der Nähe des Hinterhauptes ohne Einfluſs auf das Herz durchſchnitten.

Als Herr *Clift* das Rückenmark eines Karpfen am Hinterhaupte durchſchnitt, fand er die Bewegungen des Herzens um einige Schläge bedeutend beſchleunigt, allein als er dies that, war die Kraft der willkührlichen Muskeln des Thieres noch unverletzt, dieſe aber treten immer durch Verwundung des Rückenmarkes in Thätigkeit, und vermehren durch Verſtärkung des Blutumtriebes die Bewegungen des Herzens [1]).

Hienach alſo ändert weder die Anbringung chemiſcher noch mechaniſcher Reize an das Nervenſyſtem die Bewegungen des Herzens ab, wenn ſie nicht einen groſsen Theil deſſelben berühren. In den verſchiednen von mir erzählten Verſuchen wurde jeder Theil des Nervenſyſtems einzeln gereizt, ohne daſs das Herz dadurch in gröſsere Thätigkeit gerathen wäre, und, war der Reiz derſelbe, ſo ſtand der Grad ſeiner Wirkung auf dieſes Organ immer im geraden Verhältniſs mit der Gröſse der Oberfläche, an welche er angebracht wurde. Die Stelle des Gehirns, welche gereizt wurde, ſchien völlig gleichgültig, und ſelbſt oberflächliche chemiſche oder mechaniſche Reizung beſchleunigte die Herzthätigkeit ſogleich. Dagegen ſahen wir die willkührlichen Muskeln nur für Reizung der Theile des Nervenſyſtems empfänglich, welche ſich in der Nähe der Nervenurſprünge befinden. Merkwürdig iſt es, daſs, während ein Kaninchen ſeine

1) Siehe dieſes Archiv Bd. I. H. 4.

Empfindlichkeit vollkommen besitzt, und auf Verwundung der Muskeln lebhaften Schmerz bezeugt, es, wenn ein auch noch so grofser Theil des Gehirns weggenommen wird, keine Spur davon ausdrückt, bis das Messer den Ursprüngen der Nerven oder des Rückenmarkes genähert wird.

Ein andrer Umstand, der bei Aufsuchung der Ursache der Verschiedenheit der Wirkungen von, an das Nervensystem gebrachten Reizen auf willkührliche und unwillkührliche Muskeln sehr berücksichtigt werden zu müssen scheint, ist, dafs das Herz für einen weit geringern Reiz empfänglich ist als die willkührlichen Muskeln. Diese werden nur durch die heftigsten Reize angegriffen, während alle sogleich die Thätigkeit des Herzens beschleunigen. Mechanische Reize, welche durch Zermalmung und Zerschneidung der Theile die gröfstmögliche Reizung hervorbringen, sind am meisten zur Erregung der willkührlichen Muskeln geeignet. Chemische sollte man wegen ihres Einflusses auf das Herz, zwar für die stärksten halten, allein ihre Wirkungen auf dieses Organ erklären sich leicht aus dem Verhältnifs zwischen der Gröfse ihrer Wirkung, und der berührten Oberfläche, indem offenbar die flüssige Substanz einen gröfsern Umfang berührt als die feste. Wird der mechanische Reiz auf das ganze Nervensystem angebracht, so bringt er weit gröfsere Wirkungen hervor als der chemische, wie sich aus den Versuchen ergab, wo plötzliche Zerquetschung irgend eines Theiles des Nervensystems die Herzthätigkeit sogleich zerstörte.

Wir gelangen also zu dem Schlusse, dafs das Herz durch jeden Reiz erregt wird, der an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervensystems angebracht wird, die willkührlichen Muskeln nur durch starke, auf gewisse kleine Theile des Systems wirkende.

Hieraus erklären sich die übrigen Verschiedenheiten zwischen den Wirkungen, welche auf das Nervensystem angebrachte Reize auf das Herz und die willkührlichen Muskeln haben, leicht.

Unregelmäfsige Bewegung eines Muskels entsteht, wenn Reize theilweise oder unterbrochen auf seine Nerven oder einen einzelnen Theil des Gehirns und Rückenmarkes wirken, von welchem die Nerven entspringen.

Allein theilweise Wirkung eines Reizes auf das Nervensystem ist unfähig, das Herz zu erregen, und, während er auf irgend einen Theil des Nervensystems angebracht wird, kann er, weil alle Theile desselben auf das Herz zu wirken scheinen, nicht ununterbrochen wirken, wie ein von einer Stelle des Gehirns zur andern bewegtes Instrument auf die willkührlichen Muskeln. Wird das in das Gehirn eingebrachte Instrument ruhig gehalten, so hört die Thätigkeit der willkührlichen Muskeln häufig auf, indem seine bloſse Berührung mit dem Theile des Nervensystems nicht hinreicht, ihre Thätigkeit hervorzurufen. Hiezu wird Quetschung oder Zerreisung desselben erfordert. Da die willkührlichen Muskeln nur Eindrücke auf einen sehr kleinen Theil des Gehirns empfinden, so muſs der Eindruck im Verhältniſs zur Kleinheit dieſes Theiles, groſs seyn; das Herz dagegen, auf welches alle Theile des Nervensystems, wenn gleich keiner sehr kraftvoll, einwirken, fühlt alle auf dasselbe gemachte Eindrücke, wenn sie nur auf einen hinlänglich groſsen Theil desselben geschehen, und deshalb dauert der reizende Eindruck so lange fort, als das Werkzeug im Gehirn bleibt.

Zwar können wir, wenn gleich das Herz nur durch Dinge erregt wird, welche mit einer groſsen Oberfläche desselben in Berührung kommen, uns vorstellen, daſs sie auf eine Art angebracht werden, welche unregelmäſsige Thätigkeit desselben erzeugt, und finden in der That, daſs gewisse Reizungen des Nervensystems diese Wirkung haben; allein es ist deutlich, daſs, da das Herz keinen Reizen unterworfen ist, deren Thatigkeit sich auf einen kleinen Theil dieſes Systems beschränkt, und von allen Theilen desselben gleichmäſsig afficirt wird, es weniger zu einer unregelmäſsigen Thätigkeit geneigt ist. Unstreitig ist wohl dieſes Organ, dessen regelmäſsige Thätigkeit so nothwendig ist, zum Theil aus diesem Grunde vom ganzen Nervensystem und nicht von irgend einem Theile desselben abhängig.

Aus dem Gesagten ergiebt sich wohl, warum die, welche durch Reizung der Herznerven oder der Hirntheile, von welchen sie vorzüglich zu entspringen scheinen, Bewegungen desselben hervorzubringen suchten, sich irrten. Ein Blick auf die Verbindung der Herzner-

ven zeigt in der That, dafs das ganze Nervenſyſtem auf das Herz einflieſst, nicht aber irgend ein beſondrer Theil, ein Umſtand, der mit dem Reſultat der obigen Verſuche übereinſtimmt.

Aus denſelben Thatſachen erklären wir, weshalb das Herz vom Nervenſyſtem aus noch erregt wird, nachdem die Kraft des letztern ſo geſunken iſt, dafs die willkührlichen Muskeln nicht mehr auf Reize, die auf daſſelbe wirken, in Thätigkeit gerathen. Da dieſe nur Reizen gehorchen, welche auf einzelne Theile wirken, ſo kann die dadurch in einem ſolchen hervorgebrachte Veränderung, wenn ſie ſelbſt nicht ſtark genug iſt, keine Wirkung hervorbringen, weil ſie durch keine andre unterſtützt wird. So weifs ich aus Verſuchen, dafs ein, das ganze Gehirn treffender, aber daſſelbe nicht beſonders verletzender Schlag eine verhältnifsmäfsig weit geringere Wirkung auf die Muskeln hervorbringt, weil kein einzelner Theil beträchtlich leidet, wenn gleich das, die Summe aller Eindrücke empfindende Herz dadurch bedeutend angegriffen wird. Das Nervenſyſtem kann alſo ſo erſchöpft ſeyn, dafs es nicht mehr in die zur Bewegung der willkührlichen Muskeln erforderliche Thätigkeit geräth, und doch noch fähig, in die zu treten, welche das Herz erregt.

Aus den erzählten Verſuchen ergiebt ſich, dafs auf das Herz von einem jeden Theile des Nervenſyſtems aus eingewirkt wird, und aus der erſten Abhandlung, dafs der Darmkanal höchſtwahrſcheinlich denſelben Geſetzen als das Herz folgt. Aus der Betrachtung der Lage der Nervenknoten und einer Zuſammenſtellung der Reſultate aller obigen Verſuche ſind wir wohl zu dem Schluſſe genöthigt, dafs ſie die Function haben, die Kraft der verſchiednen Theile des Nervenſyſtems, von welchen ſie Nerven erhalten, zu vereinigen und Nerven abzuſenden, welche mit der vereinigten Thätigkeit dieſer Theile verſehen ſind. Ohne ein Mittel dieſer Art wäre es unerklärlich, wie auf irgend ein Organ von allen Theilen des Nervenſyſtems aus gewirkt werden könnte, indem wir wiſſen, dafs keines von allen aus mit Nerven verſehen wird. Folgendes ſcheint die Lage der Sache. Einige Theile werden von allen, andre nur

von gewiſſen kleinen Punkten des Nervenſyſtems aus afficirt. Unter letzterer Bedingung erhalten die Theile ihre Nerven unmittelbar von dieſen kleinen Stellen, unter der erſten dagegen, namentlich, wenn die Theile von allen Punkten des Nervenſyſtems aus erregt werden, geht kein Nerv unmittelbar vom Nervenſyſtem aus zu ihnen, ſondern ihre Nerven entſpringen von Knoten, zu welchen Nerven von allen Theilen des Nervenſyſtems gelangen. Directe Verſuche beweiſen daher, daſs die Gangliennerven die Kraft aller der Nerven, welche ſich in die Ganglien endigen, zu den durch ſie verſehenen Theilen leiten. Dies iſt daher eine Function der Ganglien und in der That ſcheinen ſie keine andre zu haben. So ſcheinen alſo die Ganglien und die ſie verbindenden Nervenfäden, die man den groſsen ſympathiſchen Nerven genannt hat, ein Strom von Nervenkraft zu ſeyn, der von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks ausfliefst, durch welchen die Organe verſehen werden, welche unter dem Einfluſſe des ganzen Nervenſyſtems ſtehen. Dieſe Anſicht ſtimmt mit den Bemerkungen der Anatomen, welche dem ſympathiſchen Nerven den Charakter eines Nerven abſprechen, und der Verſchiedenheit zwiſchen den Ganglien- und den Hirn- und Rückenmarksnerven überein. Man hat oft gefragt, warum einige Muskeln unwillkührlich ſind: man hat geglaubt, daſs die Ganglien den Einfluſs des Willens unterbrechen, allein die obigen Verſuche beweiſen, daſs ſie weder den Einfluſs von reizenden noch deprimirenden Subſtanzen hemmen, welche man an das Nervenſyſtem anbringt. Der Mangel des Willenseinfluſſes auf dieſe Muskeln iſt aber leicht erklärlich, wenn wir erwägen, daſs ſie bei ihrer gewöhnlichen Thätigkeit Reizen gehorchen, auf welche wir keinen Einfluſs haben, und daſs wir zu allen Zeiten ihre Bewegungen weder ſehen, noch uns ihrer bewuſst werden, mithin ſie nicht leiten können.

Die folgenden Verſuche wurden zu Löſung der Fragen über die Art der Abhängigkeit der Gefäſse vom Nervenſyſtem angeſtellt. Am beſten ſcheinen ſich dazu die Haargefäſse der Schwimmhaut der Hinterfüſse von Froſchen zu eignen. Die Reſultate meiner Verſuche ſtimmen mit denen von *Fontana* und *Monro* darin überein, daſs

kalt- und warmblütige Thiere denſelben Geſetzen gehorchen. Nur in gewiſſen Umſtänden weichen ſie von einander ab, in allen übrigen kommen ſie völlig überein. Die folgenden Verſuche ſollten nicht ohne Noth wiederholt werden, und würden bei warmblütigen Thieren, weil ſie nur am Gekröſe angeſtellt werden können, mit gröſsern Schmerzen als bei kaltblütigen Thieren verknüpft ſeyn. Einige würden wegen der geringen Lebenszähigkeit der letztern gar nicht möglich ſeyn.

Verſuch 11. Ein ſtarkes Band wurde um den Hals eines Froſches gelegt, und der Kopf ohne den geringſten Blutverluſt abgeſchnitten, weil ſtarker Blutverluſt ſogleich den Kreislauf in den Gliedern vernichtet, dann das Rückenmark mit einem Drathe zerſtört. Unterm Mikroſkop fand ſich der Kreislauf in einer der Schwimmhäute mehrere Minuten lang ungeſtört andauernd. Dieſer Verſuch hatte mehrmals denſelben Erfolg.

Hiernach behalten die Blutgefäſse nach gänzlicher Zerſtörung des Nervenſyſtems ihre Kraft. Um auszumitteln, wie weit ſie mittelſt des Nervenſyſtems, unabhängig von irgend einer Einwirkung deſſelben auf das Herz, gereizt werden können, iſt zuerſt nöthig zu beſtimmen, ob die Gefäſse unabhängig vom Herzen die Blutbewegung unterhalten können.

Verſuch 12. Um die groſsen Gefäſsſtämme eines Froſches wurde ein Band angelegt, und hierauf das Herz ausgeſchnitten. Mehrere Minuten lang erhielt ſich die Blutbewegung in der Schwimmhaut eines Hinterfuſses kraftvoll, wurde aber dann allmählich ſchwächer. Bei fernerer Unterſuchung fand ich viele Schwierigkeiten, indem ich, um die Wirkung an das Nervenſyſtem angebrachter Reize auf das Gefäſsſyſtem auszumitteln, nicht nur das Herz entfernen und den Schädel öffnen, ſondern auch die willkührlichen Bewegungen des Thiers verhindern muſste, die beſtändig vorkamen, und beſtändig die Blutbewegung in den Gefäſsen beſchleunigten.

Verſuch 13. Ein Froſch wurde durch Eintauchen der obern Körperhälfte in Laudanum empfindungs- und bewegungslos gemacht, dann, nachdem des Blutverluſtes wegen ein Band um den Hals gelegt worden war, ein Theil des Schädels weggenommen. Nach Oeffnung der

Brufthöhle wurden alle Gefäfsſtämme gemeinſchaftlich unterbunden. Allein, aller Sorgfalt ungeachtet, wurde durch dieſe Vorbereitungsmittel der Kreislauf in der Schwimmhaut ſo geſchwächt, das Blut bewegte ſich ſo ſchwach und unregelmäſsig, daſs ich nun zu keinem beſtimmten Schluſs auf die Wirkung des an das Gehirn angebrachten Reizes kommen konnte, und deshalb nach mehrern fruchtloſen Bemühungen dieſe Art des Verſuches unterlieſs.

Ungeachtet ſowohl das Herz als die willkührlichen Muskeln den Einfluſs von Reizen, die an das Gehirn angebracht werden, auch die Blutbewegung in den Schwimmhäuten ſo abändern, daſs, wenn die Wirkungen beider nicht verhindert werden, kein ſicherer Schluſs gezogen werden kann, ſo kann doch offenbar die Thätigkeit des Herzens die Wirkung beruhigender Mittel nicht erhöhen, und, da dieſe Mittel die Kraft des Herzens mindern, ſo wird dadurch das Reſultat des mit der Schwimmhaut angeſtellten Verſuches nicht abgeändert werden. Eben ſahen wir, daſs das gänzliche Stocken der Herzthätigkeit eine beträchtliche Zeitlang keinen Einfluſs auf die Blutbewegung hat. Folgender Verſuch ſcheint über die Wirkung der niederſchlagenden und reizenden Mittel zu entſcheiden, ſofern hierüber, ſo lange die Thätigkeit des Herzens bleibt, etwas entſchieden werden kann. Offenbar iſt es für die Entſcheidung der Frage über den Einfluſs des Nervenſyſtems auf die Blutgefäſse gleichgültig, ob beruhigende oder reizende Mittel angewandt werden.

Verſuch 14. Ein Theil des Schädels eines Froſches wurde weggenommen, die Schwimmhaut eines Hinterfuſses in das Feld des Mikroſkopes gebracht, und nun der Kreislauf in demſelben beobachtet. Hierauf wurde das Thier durch Eintauchen des andern Hinterfuſses in Laudanum empfindungslos gemacht. Hierdurch wurde der Kreislauf in der Schwimmhaut nicht im Geringſten abgeändert. Weingeiſt hierauf an das Gehirn gebracht, beſchleunigte ihn bedeutend. Denſelben Erfolg, nur im geringern Grade, hatten waſſerige Auflöſungen von Tabak und Opium. Nachdem der Tabak ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute lang angebracht geweſen war, bewegte ſich das Blut weit lang-

ſamer als vor ſeiner Anwendung, ſchneller, als er abgewaſchen wurde, wieder langſamer auf neue Anbringung deſſelben. Mehrmals entſtand derſelbe Erfolg.

Verſuch 15. Dieſer Verſuch iſt eben ſo entſcheidend. Ein Froſch wurde durch Einſenkung ſeines Hintertheiles in Laudanum faſt völlig gelähmt, hierauf ein Band um den Hals gelegt, ein Theil des Schädels weggenommen, und unterm Mikroſkop die Blutbewegung in der Schwimmhaut eines Hinterfuſſes ſchnell gefunden. Ein ſtarker Tabaksaufguſs, an das Gehirn angebracht, beſchleunigte erſt den Kreislauf, der aber in $\frac{1}{2}$ Minute nachher langſamer wurde und bald ganz ſtockte. Der Tabak wurde abgewaſchen und nun erneute ſich die Blutbewegung mit beträchtlicher Kraft. Dieſer Wechſel wurde mehrmals mit demſelben Erfolge wiederholt, und endlich bemerkt, daſs, auch als nach Abwaſchen des Tabaks der Kreislauf faſt gänzlich ſtockte, die Schnelligkeit deſſelben ſogleich durch Anbringen von Weingeiſt an das Gehirn vermehrt wurde.

Verſuch 16. Eben ſo wenig als beim Herzen konnte ich die Bewegung der Blutgefäſse unregelmäſsig machen, ſondern nur ihre Thätigkeit erhöhen oder vermindern.

Die von *Thomſon* in ſeinem Werke über die Entzündung bemerkten, und von ihm der Entzündung zugeſchriebnen Unregelmäſsigkeiten im Kreislaufe kann man überall bemerken, wenn man die Gefäſse des unterm Mikroſkop liegenden Fuſses etwas zuſammendrückt, ja ſie kommen auch ohnedies vor, wenn der Kreislauf zu ſtocken anfängt. Dann erfolgt in demſelben Gefäſse ein Wechſel von Stillſtand und Fortgang, Vor- und Rückwärtsbewegung des Blutes. Oft beobachtete ich die Haargefäſse vom Anfange der Entzündung bis zur höchſten Höhe derſelben, wenn der Theil im Begriff iſt, ſeine Lebenskraft zu verlieren, im Gekröſe von Fiſchen, der Schwimmhaut von Fröſchen, den Floſſen von Fiſchen, ohne die geringſte Unregelmäſsigkeit wahrzunehmen, wenn die Gefäſse nicht gedrückt wurden.

Die Kraft der Blutgefäſse kann, wie die des Herzens, unmittelbar vom Nervenſyſtem aus zerſtört werden.

Verſuch 17. Während ſich die Schwimmhaut des Hinterfuſses eines Froſches unterm Mikroſkop befand, und, wie Herr *Haſtings* bemerkte, der Kreislauf kraftvoll vor ſich ging, wurde der Kopf mit einem Hammer zerquetſcht. Sogleich ſtand das Blut, fing ſich nachher zwar wieder zu bewegen an, aber langſam. Unvollſtändige Zerquetſchung des Gehirns beſchleunigt die Bewegung.

Verſuch 18. Die Wirbelſäule eines Froſches wurde an ihrem untern Ende bloſsgelegt, und, wie in *le Gallois's* Verſuche, ein ungefähr ihre Höhle füllender Drath in dieſelbe geſtoſsen, hierauf die Schwimmhaut eines Hinterfuſses beobachtet und die Bluthewegung gänzlich erloſchen gefunden. Bei einem andern Froſche (Verſuch 1.) wurde das Rückenmark durch Einbringung und Hin- und Herbewegung eines weit kleinern Drathes zerſtört. Der Froſch ſchien bald völlig todt, allein der Kreislauf fand kraftvoll Statt.

Folgendes ſind die Reſultate der erzählten Verſuche:

1) Reize, die an das Nervenſyſtem gebracht werden, wirken auf willkührliche und unwillkührliche Muskeln nach verſchiednen Geſetzen. Verſuch 2 — 7.

2) Mechaniſche und chemiſche Reize, an einen beträchtlichen Theil des Nervenſyſtems angebracht, erhöhen die Herzthätigkeit. Verſuch 2. 3.

3) Mechaniſche und chemiſche Reizung des Nervenſyſtems erregt die willkührlichen Muskeln nur, wenn ſie ſich auf die Nerven- und Rückenmarkanfänge erſtreckt. Verſuch 2 — 4.

4) Mechaniſche Reizung des Nervenſyſtems wirkt beſſer auf die willkührlichen Muskeln, chemiſche beſſer auf die unwillkührlichen. Verſuch 2 — 4.

5) Nachdem jede Reizung des Nervenſyſtems die willkührlichen Muskeln nicht mehr erregt, erhöht ſie noch die Herzthätigkeit. Verſuch. 5.

6) Jede Reizung des Nervenſyſtems bewirkt unregelmäſsige Thätigkeit der willkührlichen Muskeln. Verſuch 2. 3. ff.

7) Weder Reizung noch Anwendung beruhigender Mittel bewirkt dergleichen im Herzen, wenn man nicht

Zerquetſchung des Gehirns als ein beruhigendes Mittel anſehen will. Verſuch 6.

8) Die Erregung willkührlicher Muskeln findet vorzüglich im Augenblick der Anbringung des Reizes Statt, die des Herzens dauert ſo lange fort, als der Reiz fortdauert. Verſuch 7.

9) Willkührliche Muskeln werden durch Reizung ſehr kleiner Theile des Nervenſyſtems erregt. Verſuch 2 — 4.

10) Kein Reiz auf einen kleinen Theil erregt das Herz. Verſuch 8 — 10.

11) Das Herz wird durch einen weit ſchwächern Reiz erregt als die willkührlichen Muskeln. Verſuch 3. 4. ff., und Bemerkungen nach Verſuch 10.

12) Die Thatſachen von 9. 10. 11. erklären ſich leicht aus den von 1 — 8 angeführten. So auch die Bemerkungen hinter Verſuch 10.

13) Die Kraft der Blutgefäſse iſt, wie die des Herzens, vom Nervenſyſtem unabhängig. Verſuch 1. 11.

14) Die Blutbewegung wird durch die Gefäſse nach Wegnahme des Herzens unterhalten. Verſuch 12.

15) Das Nervenſyſtem hat auf die Blutgefäſse, wie auf das Herz, einen unmittelbaren Einfluſs. Verſ. 14. 15.

16) Wie beim Herzen bringen weder Reize noch niederſchlagende Mittel, auf das Nervenſyſtem angewandt, unregelmäſsige Thätigkeit in den Blutgefäſsen hervor. Verſuch 16.

17) Die Kraft der Blutgefäſse kann, wie die des Herzens, vom Nervenſyſtem aus zerſtört werden. Verſuch 17. 18.

18) Die Ganglien vereinigen die Kraft der verſchiednen Theile des Nervenſyſtems, von welchen ſie Nerven erhalten, und ſenden Nerven ab, welche mit der vereinigten Kraft dieſer Theile wirken.

19) Der Wille hat keinen Einfluſs auf unwillkührliche Muskeln, weil ſie in den gewöhnlichen Verhältniſſen auf Reize wirken, auf die wir keinen Einfluſs haben, und wir zu keiner Zeit ihre Wirkungen ſehen, noch uns ihrer bewuſst werden, folglich ſie nicht leiten können.

20) Wahr-

20) Wahrscheinlich bezieht sich die Theilung des Gehirns in grofses und kleines auf die geistigen, nicht auf die Nervenfunctionen, da beide auf die willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln gleichmäfsig wirken.

21) Die beruhigende Wirkung ist nicht Folge vorangegangener Reizung, sondern die Wirkung einer gewissen Klasse von Substanzen.

IX. Beitrag zur Geschichte des Versehens. Von *Klein.*

In *Ritgen's von Siebold's* Journal für die Geburtshülfe I. 2. liefere ich schon einige nicht unbedeutende Beobachtungen, welche für das Versehen der Schwangern zu sprechen scheinen; die hier folgende reiht sich an jene an, und ist, wenn ich nicht irre, keine der unbedeutendsten.

Johann Müller, ein Bauer von Hohnacker bei Waiblingen wird von einem Nachbar auf der Strafse derb geprügelt. Auf das entstandne Geschrei springt die gerade *im achten Monate schwangere* Frau des *Müller* heraus, und erschrickt fürchterlich, als sie ihren Mann mit seiner blau geschwollenen zerschlagenen linken Seite des Gesichts und Ohrs, mit seiner aufgequollenen herabhängenden Unterlippe und mit der geschwollenen Nase erblickt.

Im neunten Monat gebahr sie ganz leicht ein Mädchen mit einer aufgequollenen Nase und sehr aufgedunsenen herabhängenden blauen Unterlippe. Die ganze linke Hälfte der Stirn bis in den behaarten Theil, über die Augenlieder herab, und das obere Drittheil der Wange waren mit einem an einigen Orten über einen halben Zoll dicken blaulichrothen schwammigen, höckerigen Auswuchs bedeckt, so dafs weder die Augenlieder, noch das Auge zu unterscheiden waren. Aehnliche Auswüchse waren auf der Gegend der linken Speicheldrüse und dem

Ohr, die ganze übrige Wange sehr schwammig aufgetrieben, und auch an ihr mehrere kleinere blaue schwammige Flecken. Selbst der Hals war auf der oberen Hälfte ebenso aufgetrieben, ganz, wie sie sich ausdrückte, wie ihr Mann beim ersten Anblick ausgesehen hatte. Der Fall wurde gerichtlich behandelt, er wäre also an sich schon keinem Zweifel unterworfen, aber aufserdem habe ich (und beinahe alle hiesigen Aerzte) das Kind nach $\frac{4}{4}$ Jahren gesehen, wie ich es hier abbilden liefs. Auch habe ich es nachher zur Ansicht nach *Tübingen* geschickt.

Zieht man das fungose Muttermal aus einander, so sieht man (mit Mühe) das darunter verborgene gesunde Auge.

Das Kind gedeiht (ich möchte sagen zum Unglück) sehr gut. Als ich es nach einigen Monaten wieder sahe, war zwar die Geschwulst am Backen etwas gefallen, das übrige Schwammige aber (dem bei einem Truthahn ähnlich) ist noch immer dasselbe, und wird auch, da Hülfe, nach meiner Ansicht, unmöglich ist, bis an den Tod so bleiben.

X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. *G. F. Jäger in Stuttgardt.*

Bei Durchlesung der von Herrn *Mayer* im 2ten Hefte des ersten Bandes dieses Archivs mitgetheilten Beobachtung von Verschimmelung im lebenden Körper erinnerte ich mich einer ähnlichen, die ich bei der Section eines männlichen Schwans zu Ende Januars 1810 machte. Bei sonst regelmäfsiger Beschaffenheit der übrigen Organe fand ich an verschiedenen Stellen der Brust- und Bauchhöhle geschlossene Säcke oder Höhlen, deren Wände bei einer Dicke von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien die Consistenz eines weichen Knorpels hatten. Der gröfste derselben fing von der 5ten oder 6ten linken Rippe unterhalb der die Stelle des Zwerchfells vertretenden Scheidewand

an, und erſtreckte ſich etwa 6 Zoll weit an der linken Wandung der Bauchhöhle, mit der er verwachſen war, herab. Seine Höhle war mit einer faſerig-ſpeckartigen Maſſe angefüllt, die Farbe ſeiner Wände aber dunkelroth. Von den übrigen kleineren Säcken, deren Wandung mehr gelblichgrau war, bildeten die zwiſchen den groſsen Gefäſsen und der Luftröhre, auf der rechten Seite der letztern, im Boden der rechten Hälfte der Bruſt, unter dem vordern Theil des Bruſtbeins befindlichen ebenfalls einfache Höhlen; die über den Nieren an den Knochen anliegenden Säcke dagegen waren durch unvollkommene Scheidewände in mehrere Zellen getheilt. Alle dieſe kleinern Säcke waren leer, oder enthielten höchſtens eine ſehr geringe Menge einer trüben Flüſſigkeit, allein der gröſste Theil ihrer innern Fläche, ſo wie auch ein kleiner Theil der hintern Wand des groſsen zuerſt beſchriebenen Sacks war mit einem niedern, berggrünen Schimmel bedeckt, der ganz dem ähnlich war, der ſich hie und da im Innern von Citronen findet. Derſelbe Schimmel entſtand übrigens auch auf der Oberfläche und im Innern, (z. B. auf der innern Fläche des Bruſtbeins) des Cadavers eines 2ten jungen Schwans, das ich zu gleicher Zeit mehrere Male hatte gefrieren und wieder aufthauen laſſen, und die Erzeugung von Schimmel ſchien alſo in dieſem Fall bloſs Folge der beginnenden Zerſetzung der thieriſchen Materie zu ſeyn, die jene auch ſonſt nach allgemein bekannten Erfahrungen nicht ſelten begleitet. Da nun zu Entſtehung von Schimmel unter günſtigen Umſtänden überhaupt nur kurze Zeit erforderlich zu ſeyn ſcheint, ſo bleibt es allerdings noch zweifelhaft, ob jene in dem von mir und ſelbſt in dem von Herrn *Mayer* bemerkten Falle wirklich ſchon während des Lebens Statt gefunden habe. Möglich iſt dies immerhin, zumal da auch in dem von mir beobachteten Falle die Theile, auf denen der Schimmel zuerſt bemerkt wurde, ſchon früher krankhaft verändert waren, und in der *Mayer'ſchen* Beobachtung der Schimmel ſich nicht auf die zunächſtliegenden gefunden Theile ausdehnte. Fand an dieſen Stellen eine Zerſetzung der thieriſchen Materie ſchon während des Lebens Statt, ſo ſteht der Annahme, daſs der Schim-

mel sich schon während des Lebens gebildet habe, in dem *Mayer'schen* Falle blofs der Grund entgegen, dafs ein so freier Zutritt der Luft, wie er während des Lebens in den Bronchien angenommen werden kann, der Erzeugung von Schimmel sonst eher hinderlich zu seyn scheint, die mehr bei einer Zersetzung von thierischen und vegetabilischen Stoffen in einem eingeschränkten Luftraume erfolgt. In dieser Rücksicht gölte jene Annahme selbst noch eher in dem von mir beobachteten Falle, indem der Eintritt der Luft in jene Säcke, die doch wohl nichts anders als degenerirte Luftsäcke waren, durch die Degeneration selbst beschränkt war, während zugleich eine Zersetzung auf ihrer innern Oberfläche begonnen hatte. Diese krankhafte Veränderung der Luftsäcke scheint mir übrigens noch insofern merkwürdig, als sie sich besonders durch die im *Mayer'schen* Falle beobachtete Degeneration der Lungen an die krankhaften Veränderungen der Lungen und anderer drüsigen Organe anreiht, die bei in der Gefangenschaft gehaltenen Thieren so gewöhnlich sind.

XI. Vom Pulse. Vom Professor *J. Döllinger.*

Als ich vor einigen Jahren zufällig eine Wasserleitung besuchte, bemerkte ich, dafs man an den ziemlich dicken bleiernen Röhren, in welchen das Wasser durch Pumpen nach der Höhe getrieben wurde, einen deutlichen, dem Pulse der Arterien überaus ähnlichen Anstofs beim Anfassen derselben wahrnehme, so oft durch den Stofs der Pumpe eine Wasserwelle eingetrieben wird. Da die Röhren sehr sicher befestiget sind, da man an ihnen gar kein Erzittern wahrnimmt, da das, was man fühlt, durchaus der Eindruck einer wellenförmigen Bewegung ist, so konnte ich von dem Anstofse des Stempels der Pumpe den wahrgenommenen Eindruck auf die fühlende Hand nicht ableiten; und sogleich fiel mir der Pulsschlag ein, um so mehr, da ich immer bei Vivisectionen die Arterien unbeweglich gesehen hatte. Meine Sorge war nun,

zu erfahren, ob man am lebenden Thiere an der bloſsgelegten Arterie, auch wenn ſie ruhig ſey, einen Pulsſchlag verſpüren werde; ich legte daher die Carotiden eines Hundes in Gegenwart mehrerer meiner Zuhörer bloſs, man ſah an ihnen keine Bewegung, aber man fühlte den Puls vollkommen.

Bedenkt man nun, wie ſelten wirkliche Contractionen an den Arterien beobachtet worden ſind, ſo kann man ſich unmöglich von der lebendigen Bewegung der Arterienwände als Urſache des Pulſes überzeugen, daher denn auch viele Phyſiologen vom erſten Range nur eine mechaniſche Ausdehnung der Arterien anzunehmen ſich gezwungen ſahen; da aber, ſo viel ich weiſs, auch dieſe noch niemand geſehen hat, ſo bin ich nun überzeugt, daſs die Arterien, indem ſie das, was wir den Puls nennen, hervorbringen, gar nicht ſich wechſelweiſe zuſammenziehen und ausdehnen. Vielmehr iſt der Puls etwas zuſammengeſetztes, und zwar wird er hervorgebracht

α) durch die Blutwelle, die das Herz eintreibt, deren Stoſs ſich der Arterienwand ſo mittheilt, daſs man ihn wohl fühlen kann, ohne daſs dabei die Arterie erweitert wird. Daſs dieſes möglich ſey, beweiſen meine Bleiröhren, und der phyſikaliſche Verſuch, vermöge welchem von einer Reihe elaſtiſcher Kugeln nur die letzte ſich bewegt, während die mittleren ruhig bleiben, wenn auf die erſte ein Stoſs geſchieht. Auch beim Schalle der Kanonen habe ich eine ähnliche Erfahrung an meinen Fenſtern gemacht.

β) Durch die Streckung, welche die gekrümmte Arterie erleidet, und wovon z. B. die Aufhebung des Fuſses, wenn man die Knie über einander ſchlägt, und überhaupt das, was man vom Pulſe ſieht, groſsentheils auch das Erzittern des Zellengewebes, wenn die Arterie noch nicht frei gelegt iſt, abhangen.

Ich bitte zu bemerken, daſs hier bloſs vom Pulſe die Rede iſt, und keineswegs von dem Antheile, welchen die Arterien am Kreislaufe haben, denn, wenn auch die

Arterien sich gar nicht erweiternd und verengend bewegen, so können sie doch auf mannichfaltige andere Weisen an der Blutbewegung Antheil haben.

XII. *Dr. Edward Phillips* Beschreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibs-Geschwulst eines Mädchens von $2\frac{1}{2}$ Jahr gefunden wurden. Aus den Medico-chirurgical Transactions 1815. Vol. 6. S. 124 — 127 [1]).

Im December vorigen Jahres wurde ein Mädchen von $2\frac{1}{2}$ Jahren, um des Verfassers Rath zu erhalten, zu ihm gebracht. Die Mutter, die das Kind begleitete, versicherte, dass es dem Anscheine nach gesund zur Welt gekommen sey, dass sie aber im 3ten Monate eine allmähliche Vergrösserung des Unterleibes an ihm bemerkt habe, die immer zunahm, ohne jedoch der Gesundheit oder Lebhaftigkeit des Kindes zu schaden. Vor zwei Monaten sey es mit heftigem Erbrechen befallen worden, sey abgemagert während der Unterleib schneller zu wachsen anfing, und habe seine Esslust verloren. Es litt viele Schmerzen, besonders wenn man es aufrecht stellte, und gegen das Ende der Krankheit musste es beständig eine horizontale Lage im Bette beobachten. Man hatte der Mutter gesagt, das Kind habe die Wassersucht, und ihm eröffnende Mittel verschrieben, welche indessen weder die Geschwulst, noch die Schmerzen und Ueblichkeiten verminderten. Bei der Untersuchung fand der Verfasser eine harte regelmäsige Geschwulst in der linken Seite, die er im Anfange für eine Milzgeschwulst hielt, bei näherer Untersuchung aber gab er bald diese Meinung auf, ohne jedoch erklären zu können, was sie eigentlich sey. Die äussern Unterleibsblutadern waren, wie in der Wassersucht, stark ausgedehnt, es war aber keine

---

1) Siehe oben Bd. 2. Hft. 1. S. 148.

Fluctuation da, auch war das Athmen nicht erſchwert, und die Harnabſonderung nicht vermindert.

Da das Kind zuſehends unter dieſen Beſchwerden ſank, gab der Verfaſſer der Mutter wenig Hoffnung der Wiedergeneſung, und verſchrieb blofs einige eröffnende Pulver und den gelegentlichen Gebrauch eines Klyſtiers, um den ſehr verſtopften Darmkanal zu eröffnen. Nach 3 Tagen hatten die Zufälle ſich um vieles verſchlimmert, und das Kind ſtarb am folgenden Tage.

Der Verfaſſer bat ſich Erlaubniſs aus, die Leiche öffnen zu dürfen, welches ihm auch geſtattet wurde, allein die Section geſchahe unter ungünſtigen Umſtänden, und in Verbindung mit ſolchen Schwierigkeiten, daſs es unmöglich ward, ſie genauer anſtellen, und mehr ausmitteln zu können, als im folgenden Berichte enthalten iſt. Sie geſchahe 9 Stunden nach dem Tode.

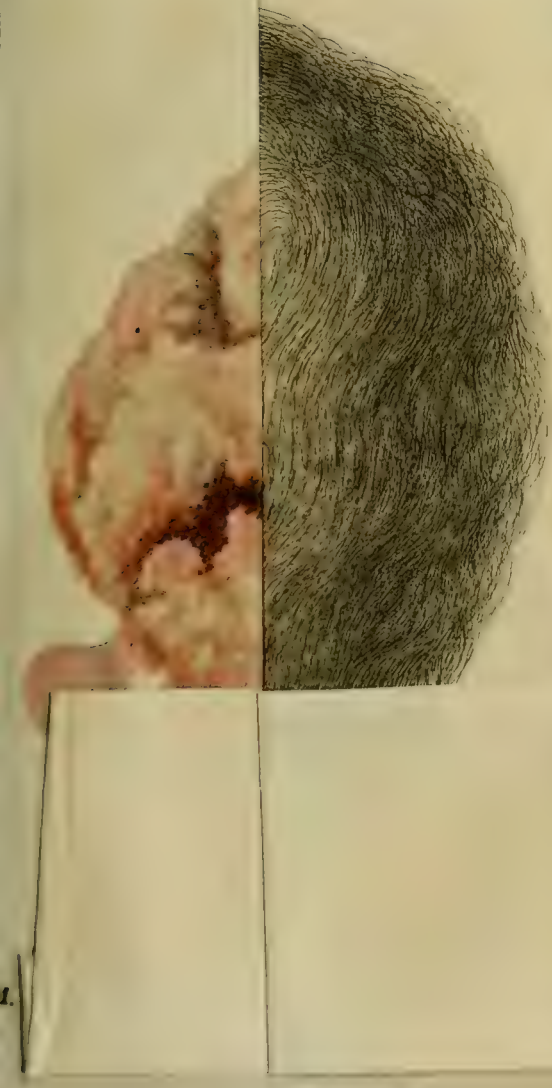
Gleich bei Oeffnung des Unterleibes bot ſich eine groſse Geſchwulſt, die beinahe das ganze linke Hypochondrium einnahm, und ſich von dem Rande des Zwerchfells beinahe bis an das Becken erſtreckte, dem Auge dar. Sie liefs ſich von den umliegenden Theilen (die linke Niere ausgenommen, mit der ſie durch eine beinahe ligamentöſe Subſtanz zuſammenhing) leicht trennen.

Die Leber trug Zeichen von Entzündung, und war voller Knoten, die übrigen Abdominal-Eingeweide waren geſund.

Als die Geſchwulſt aus dem Unterleibe herausgenommen war, mochte ſie ungefähr 8 bis 10 Pfund gewogen haben, hatte eine längliche Form, und war mit einer zarten, ſehr gefäſsreichen Membran loſe bedeckt. Beim Aufſchneiden der Geſchwulſt floſſen einige Unzen einer hellen Flüſſigkeit aus einer Höhle, deren Wände faſt knorpelartig waren, und beim weitern Aufſchneiden fanden ſich verſchiedene ſolcher Abtheilungen, die alle eine Flüſſigkeit, oder eiterartige Materie enthielten.

Beim weitern Unterſuchen dieſer fleiſchigen Maſſe wurde die Aufmerkſamkeit des Verfaſſers durch den Widerſtand, der ſich dem Meſſer darbot, gefeſſelt, wodurch dann die Knochen, die gegenwärtig im Muſeum des Herrn *Bell in Windmill Street* in London aufgehoben werden, entdeckt wurden. Durch ein deutlich muskulöſes Gewebe waren ſie mit der innern Subſtanz der Geſchwulſt verbunden. Der gröſste Knochen, der einem Schienbein glich, war mit Muskeln bedeckt, die kleinern, die den Fuſswurzelknochen ähnelten, hingen durch feine knorplige Bänder mit dem Schienbein zuſammen.

Taf. III.



Deutsches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Drittes Heft.

I.

Ueber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von Chr. L. Nitzsch.

Vielleicht mit Unrecht haben einige neuere Schriftsteller den schon von *Herissant* aufgestellten und von *Cuvier* bestätigten Satz; dafs alle Vögel einen beweglichen Oberkiefer haben, einzuschränken gesucht, indem sie den *Kalao* und *Auerhahn* als Ausnahmen anführten. Beide Vögel sind wenigstens im Besitz der hebelartigen Vorrichtung, die bei den Uebrigen zur Bewegung des Oberkiefers da ist. Sie haben die Artikularbeine, die Verbindungsbeine [1]) die Jochbögen und Gaumenbeine auf die gewöhnliche Weise gebildet, und unter einander sowohl als mit der Hirnschale eingelenkt, welche Einrichtung ganz für die Beweglichkeit des Oberkiefers zu sprechen scheint. So häufig auch der Zweckverlust

1) Ich folge hier *Wiedemann's* Benennungen (S. dess. Archiv f. Zootomie 2. Bd. 1. St. S. 112 u. 113). *Articular-* oder *Gelenkbeine* sind die *os carrés* oder Quadratknochen; die *Verbindungsbeine* die *os omoides* des *Herissant*. Hingegen glaube ich, dafs die Benennung *Gaumenbeine* vor der von *Wiedemann* dafür gebrauchten (Flügelbeine) den Vorzug verdient.

einzelner Organe und Bildungen ist, so ist doch eine Reihe ganz zweckloser Knochengelenke kaum denkbar. Schwerlich dürften die genannten Knochenstücke im Kalao und Auerhahn ihre glatten, freien Gelenkköpfe und Gelenkflächen behauptet haben, sondern ihre Artikulationen müfsten zu festen Harmonieen oder Synostosen geworden seyn, wenn hier nicht eine wirkliche Bewegung Statt fände. Findet aber eine Bewegung jener Knochen beim Kalao und Auerhahn Statt, so sollte man auch auf die Bewegung des Oberkiefers bei diesen Vögeln schliefsen. Indessen bemerkt man am Auerhahnkopfe, dafs weder die Gaumenbeine mit den Intermaxillar- und Jugomaxillarknochen [1]) noch die Jochbögen mit den letztern verwachsen sind, was allerdings, besonders bei der geringen Biegsamkeit des Schnabelrückens zunächst der Stirn, auf die Vermuthung führen kann, als könnten beim Auerhahn Artikularbeine, Jochbögen, Verbindungsbeine und Gaumenbeine zusammen bewegt und etwas hin- und hergeschoben werden, ohne dafs dadurch der Oberkiefer zugleich in Bewegung gesetzt würde. Da ich jedoch keinen frischen Auerhahnkopf jetzt zur Hand habe, und der entfleischte, welcher vor mir liegt, die Art der Verbindung der Gaumenbeine und Jochbögen mit dem Oberkiefer nicht deutlich genug zeigt, so kann ich über diesen Punkt jetzt nicht entscheiden, und halte doch die Bewegung des Oberkiefers für wahrscheinlicher, insofern ohnedem der Zweck einer Bewegung des hintern Theils der Oberkiefermaschine nicht deutlich seyn würde, und insofern

1) Man vergleiche meinen Aufsatz *über die Knochenstücke im Kiefergerüst der Vögel*, im ersten Bande dieses Archivs S. 223. wo diese und andere hier vorkommende neue Knochenbenennungen erklärt sind.

andere Vögel aus der Familie der Hühner den Oberkiefer beweglich haben, obgleich bei ihnen jene Knochen ebenfalls nicht mit demfelben vollkommen verwachfen find. Vom *Buceros rhinoceros* habe ich ein Kiefergerüft vor mir, das oben von der Hirnfchale fo abgelöft ift, als es nur die bei der Beweglichkeit des Kiefers beftehende Verbindungsart möglich macht. — Dafs man übrigens beim *Kalao* den Biegungspunkt, ftatt hinter dem Schnabelauswuchs, vor demfelben gefucht, und eine Biegung des Oberkiefers gegen das Horn erwartet habe, ift mir nicht wahrfcheinlich; fonft würde es leicht erklärlich feyn, wie man die Beweglichkeit nicht finden konnte.

Unftreitig ift im Mangel einer wirklichen Eingelenkung des Oberfchnabels mit der Stirn der Grund zu fuchen, warum man die Bewegung diefes Theils bei vielen Vögeln fo lange Zeit überfah, und fo fpät allgemein anerkannte. *Cetti* fpricht dem Phoenikopter diefe Bewegung ausdrücklich darum ab, weil er kein Gelenk an der Stirn diefes Vogels fand, und noch vor wenigen Jahren wurde von einigen Ornithologen die Beweglichkeit des Oberfchnabels bei den Papageien, Kernbeifsern, Finken und Ammern für etwas Befonderes und Eigenthümliches angefehen, fo dafs fie die Abfonderung der *Oscines* von den *Paffèribus Linnaei* zum Theil dadurch zu rechtfertigen und letztere durch jene Beweglichkeit den erftern entgegenzufetzen fuchten.

Die Bewegung des Oberfchnabelftücks gegen die zunächft damit verbundenen Knochentheile, nämlich gegen die Stirn, die Jochbögen und Gaumenbeine, ift auch fehr feltfam. Sie ift trotz dem, dafs fo viele Schriftfteller die Oberkieferbewegung der Vögel jetzt anerkannt und befchrieben haben, von keinem ganz richtig und mit gehöriger Genauigkeit dargeftellt worden.

Durch genaue Unterſuchung und vielfältige Vergleichung bin ich überzeugt worden, daſs der Oberkiefer der Vögel ſo wenig mit der Stirn als mit den Jochbögen und Gaumenbeinen jemals artikulirt, wiewohl er ſich gegen alle dieſe Theile bewegt. Ich habe gefunden, daſs dieſe Bewegung in einer bloſsen Biegung beſteht, und daſs dieſe Biegung niemals in den Punkten der Anfügung oder Zuſammenſetzung jener Knochentheile, ſondern ſtets auſserhalb derſelben geſchieht.

Der Oberkiefer fügt ſich oben mittelſt der breiten plattenähnlichen Körper der Naſenkieferbeine, und mittelſt der Naſenfortſätze des Intermaxillarknochens an die Stirnbeine und die horizontale Platte des Septi ethmoidei an. Indem nun der Oberkiefer bewegt wird, wird die Anfügung des Oberkiefers an die Stirn nicht im mindeſten verrückt oder verſchoben. Es wird auch keine Faſer der Stirnbeine oder des Ethmoidalſtücks gebogen, ſondern die Biegung geſchieht in den genannten Knochenſtücken des Oberkiefers ſelbſt, noch vor ihrer Anfügung an die Stirn. — *Um dieſs deutlich zu erkennen, iſt durchaus die Beobachtung junger Vogelſchädel, an denen die Knochenſtücke noch unverwachſen ſind, nöthig.* Hier ſieht man, daſs die Naſenkieferbeine ſowohl als die ſogenannten Naſenbeine ſich weit über den Beugungspunkt hinaus erſtrecken, indem ſich die erſtern von oben auf die Stirnbeine, zum Theil auch auf das Ethmoidalſtück, die letztern aber meiſt bloſs auf dieſes auflegen. Jene reichen oft faſt bis zur Mitte der Hirnſchalenlänge oder bis zum ſogenannten Scheitel, beſonders bei den Waſſervögeln und Hühnern, woraus folgt, daſs die Fläche, welche man am Vogelſchädel gemeinhin *Stirn* nennt, und welche zwiſchen den beiden Thränenbeinen und einem Theil der Augen liegt, ganz oder groſsentheils den Naſenkieferbeinen, keineswegs den Stirnbeinen angehört. Vergleicht man

nun die Stelle, wo sich der Oberkiefer bei der Bewegung biegt mit der Erstreckung und Anfügung jener über die Stirn hingelegten Nasenkieferbeine an einem jungen Schädel, so wird man sogleich bemerken, dass die Verbindung des Oberkiefers mit der Hirnschale, wenn sie auch nicht, was doch allemal geschieht, in eine komplete Synostose überginge, — nicht den mindesten Einfluss auf seine Bewegung haben kann; dass da eine wahre Gelenkung unmöglich ist; dass gerade der mit der Hirnschale verbundene Theil des Oberkiefers unbeweglich ruht, und dass der Oberkiefer an der Stirn sich in sich selbst und gegen einen unbeweglichen Theil seiner selbst bewegt, welcher Theil eben zur Stirn übergegangen ist, und bald völlig mit derselben verschmilzt.

Die Stelle, wo sich der Oberkiefer stirnwärts biegt, zeichnet sich bei vielen Vögeln durch keine besondere Beschaffenheit aus; meistens ist sie jedoch dünner; die Knochenfasern sind da zärter, und enthalten, wie es scheint, weniger Kalkerde, sind folglich geschmeidiger als an andern Stellen des Schnabelrückens. Bei einigen Vögeln aber findet sich an der Biegungsstelle eine *Querfurche* oder *Spalte* vor der Stirn. Diese Furche hat man für eine Gelenkung gehalten; allein sie fehlt bei jungen Vögeln, und bildet sich erst späterhin aus, theils dadurch, dass der sonst mehr oder weniger ausgedehnte Biegungspunkt sich auf eine bestimmte schmale Querlinie reducirt, theils dadurch, dass die Luft, welche in die pneumatischen Zellen des Schädels eindringt, die Oberfläche des Schädels hinter der Bewegungslinie und oft auch vor ihr den Schnabelrücken mehr oder weniger auftreibt, während der Knochen in der Bewegungslinie selbst durch die beständige Zusammendrückung, die seine Diploë bei der Biegung erfährt, verhindert wird, Luft aufzunehmen, und sich da zu erhe-

ben. So ist es bei mehreren Arten der Gattung *Anas*, bei den *Eulen*, vielen *Kernbeifsern*, *Finken*, *Ammern*, *Meisen*, ganz besonders bei den *Papageien*. Keiner dieser Vögel hat da ein Gelenk, und bei keinem läfst sich der Oberschnabel, selbst in der erwähnten eingefurchten Beugungslinie, von der Hirnschale anders trennen, als durch ein wirkliches Abbrechen der Knochenlamelle, die ihn mit derselben verbindet; bei welchem Abbrechen dann allemal ein gröfseres oder kleineres, oft ein sehr grofses Stück der ursprünglichen Nasenkieferbeine und Nasenbeinstreifen an der Hirnschale sitzen bleiben mufs.

Die Bewegung des Oberkiefers gegen die *Jochbögen* und *Gaumenbeine* ist von ähnlicher Art; es ist eine blofse Biegung in den Knochenstücken selbst, nicht in den Punkten ihrer Zusammensetzung mit dem Oberschnabel, welche Zusammenfügung ebenfalls von der Art ist, wie man an jungen Schädeln sieht, dafs sie die Bewegung des Oberkiefers nicht im mindesten befördert, sondern im Gegentheil dieselbe erschwert, indem sie ebenfalls in sehr langen, horizontalen Zusammenschiebungen oder Anlagen besteht. Insofern sich der Schnabel gegen den Jochbogen biegt, biegt sich blofs der Jochfortsatz des Jochkieferbeins, wenn nämlich das Jochbein und das Quadratjochbein sich nicht bis an den Biegungspunkt, der ganz in der Nähe des Körpers des Jochkieferbeins ist, erstrecken. Ist dieses aber der Fall, so müssen auch die dahin reichenden Enden jener beiden Knochen an besagtem Punkte nothwendig mit gebogen werden, gleichwie drei, der Länge nach zusammengeleimte Fischbeinstreifen nicht anders als zusammen gebogen werden können.

Insofern sich der Oberkiefer gegen *die Gaumenbeine* biegt, ist die Biegungsstelle in den Gaumenbeinen, an einem dem Oberkiefer mehr oder weniger nahen

Punkte, nicht aber in der Linie ihrer Vereinigung mit dem Oberkiefer, welche Vereinigung durch fo lange horizontale Flächen bewirkt wird, dafs ihre Richtung der, in welcher die Biegung gefchieht, eben fo entgegengefetzt ift, als in den vorerwähnten Fällen.

Man fieht aus obiger Betrachtung, dafs *Heriffant* [1]), *Blumenbach* [2]), *Cuvier* [3]), *Tiedemann* [4]) und andere mit Unrecht bei einigen Vögeln eine wahre Gelenkverbindung des Oberkiefers mit der Stirn annehmen. Auch ift die gelenkartige Reibung, welche das Nafenkieferbein bei einigen Vögeln, namentlich bei Enten und Gänfen mit dem Thränenbeine macht, etwas fo Zufälliges und Unwefentliches, indem diefe feitliche Gelenkung blofs durch die Ausbreitung des Thränenbeins veranlafst wird, und das Thränenbein dem Oberfchnabel gar keinen Anhalt gewährt, dafs man diefelbe keineswegs für die Hauptfache anfehen, und hier die Biegungsftelle an der Stirn für „ein Charnier, was durch biegfame Knochenblätter unterftützt werde" erklären kann, wie *Heriffant* thut. Wenn übrigens *Heriffant* und *Cuvier* eine fo vollftändige und deutliche Darftellung des ganzen Mechanismus, durch den der Oberkiefer der Vögel bewegt wird, gegeben haben, dafs ich jetzt, indem es mir blofs darum zu thun ift, die Befchaffenheit der vordern Biegungsftellen aufzuklären, gern auf diefe trefflichen Anatomen verweife, fo vermiffe ich doch in *Cuvier's* Darftellung die Erwähnung der an den vordern Enden der Gaumenbeine und der

1) Anat. Bemerkungen üb. die Bewegung des Schnabels bei den Vögeln, überfetzt in *Froriep's* Biblioth. für vergl. Anatom. S. 155.

2) Handbuch der vergl. Anatom. S. 83.

3) Legons d'anat. comparée, T. II. p. 70. T. III. p. 62. 63.

4) Zoologie; B. 2. S. 382.

Jochbögen befindlichen Biegungen. Auch *Tiedemann* gedenkt derſelben nicht. Er ſagt: „Die Beweglichkeit des Oberkiefers wird dadurch möglich, daſs die Quadratknochen an den Schläfbeinen artikuliren, daſs die Verbindungsbeine an den Quadratknochen, und daſs die Gaumenbeine an den Verbindungsbeinen beweglich eingelenkt ſind, und daſs endlich die Oberkieferbeine auch durch ein bewegliches Gelenk, oder durch eine Harmonie mit den Schädelknochen verbunden ſind.“ Allein es möchten immerhin alle dieſe Gelenkungen da ſeyn, und es möchte ſelbſt der Oberſchnabel mit der Stirn wirklich artikuliren, was niemals der Fall iſt, ſo würde doch der Vogel niemals ſeinen Oberſchnabel bewegen können, wenn nicht auch am vordern Ende der Jochbögen und der Gaumenbeine eine gewiſſe Bewegung, die *Heriſſant* wohl bemerkt hat, Statt fände. Die Biegungsſtelle des Schnabelrückens aber iſt, wie wir geſehen haben, eben ſo wenig jemals eine Harmonie als ein wahres Gelenk.

Gewiſs iſt es äuſserſt merkwürdig, daſs an jenen Bewegungsſtellen des Oberſchnabels niemals Gelenkungen angelegt ſind, da doch deren Bildung ſo nahe lag, und die hintern, an der Rachenfläche befindlichen, zur Maſchine des Oberkiefers gehörigen Knochen dergleichen haben. Wie leicht konnten der Oberſchnabel an die Stirn, die Jochbögen an die Jochkieferbeine und die Gaumenbeine an dieſe oder den Intermaxillarknochen ſo angefügt werden, daſs alle dieſe Verbindungen Gelenke wurden. Allein die Natur hat dies abſichtlich verhindert, indem ſie anſtatt transverſaler und perpendikulärer nur horizontale oder langgeſtreckte Berührungsflächen jener Knochentheile bewirkte, welche gleich auf Synoſtoſe berechnet zu ſeyn ſcheinen.

Ich habe bisher bloſs die *Beſchaffenheit* der vordern Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel ge-

nauer zu beſtimmen geſucht, auf die Stellung derſelben aber nur im Allgemeinen, und nur in Beziehung auf ihre Beſchaffenheit Rückſicht genommen. *Da bei den allermeiſten Vögeln der ganze Oberſchnabel bewegt* wird, und folglich die vorderſten Biegungspunkte an der Schnabelwurzel oder hinter den Naſenlöchern befindlich ſind, ſo muſste ich dieſe Stellung der Biegungspunkte bei obiger Erörterung um ſo mehr im Auge haben, je weniger den Anatomen und Phyſiologen bis jetzt eine andere bekannt war. Wenn indeſſen bei der gewöhnlichen Beweglichkeit des ganzen Oberkiefers ſchon einige Verſchiedenheit in der Stellung der Biegungspunkte vorkommt; wenn beſonders der Biegungspunkt des Oberſchnabelrückens bald mehr oder weniger von der Stirn entfernt iſt, bald unbeſtimmt ſich verliert, bald auf eine beſtimmte Querlinie reduzirt iſt; wenn ferner dieſe Querlinie bald vollſtändig und ganz iſt, bald wieder unterbrochen und gleichſam verſchoben erſcheint, wie z. B. bei den *Möven* und *Sternen*, wo der mittlere Schnabelrücken ſich viel weiter abwärts von der Stirn als die ſeitlichen abſteigenden Fortſätze des Naſomaxillarbeins biegt; — ſo habe ich hingegen bei einer Reihe dünnſchnäbeliger Strandvögel noch weit ausgezeichnetere Verhältniſſe in der Stellung und ſelbſt in der Zahl der Biegungspunkte des Oberkiefers kennen gelernt. Dieſe höchſt merkwürdigen Verhältniſſe verdienen eine nähere Betrachtung.

Zuerſt zeigte mir die Gattung der *Schnepfen* (*Scolopax Bechſt.*) in allen hieländiſchen Arten, als *Scolopax ruſticola*, *major* L. *(media Bechſt.) gallinago* und *gallinula*, welche ich friſch unterſucht, theils auch lebendig beobachtet habe, eine *bloſs partielle Beweglichkeit des Oberkiefers. Nur die Spitze oder der vordere Theil ihres langen Oberſchnabels iſt biegſam, kann erhoben und geſenkt werden; der hintere Theil*

deſſelben, wenigſtens des Schnabelrückens iſt keiner Biegung oder Bewegung fähig. Eine ſolche Bewegungsart ſetzt voraus, daſs die hebelartige Vorrichtung, welche den Oberkiefer bewegt, und welche ſonſt mit den Joch- und Gaumenbögen aufhört, viel weiter nach vorn verlängert ſey, um den Druck der bewegten Hebelmaſchine bis zum beweglichen Punkt des Oberſchnabelrückens fortleiten zu können. Dies iſt auch bei den *Schnepfen* dadurch bewirkt, daſs der Seiten- und Untertheil des Oberkiefers nicht nur bis an den beſagten Punkt hin, ſondern noch darüber hinaus, in Form einer *langen dünnen Gräthe* (welche auf jeder Seite urſprünglich theils vom *Os jugomaxillare*, theils vom rückwärts gehenden *Seitenfortſatz* des *Intermaxillarknochens*, theils auch hinterwärts von dem eingeſchobenen *Gaumenbeine* gebildet wird) — der Länge nach vom Rücken des Oberkiefers abgeſondert iſt. Dieſe Gräthe pflanzt nun (gleichſam als eine Fortſetzung des Jochbogens und Gaumenbeins) den Druck, den ihr der hintere Theil der bewegten Oberkiefermaſchine mittheilt, bis zur bewegbaren Spitze des Schnabels fort; inſofern nämlich der abſteigende *äuſsere Fortſatz des Naſenkieferbeins* einer Biegung ſowohl an ſeinem *obern* als *untern Ende* fähig iſt und zuläſst, daſs die Gräthe geſchoben werden kann, um, indem ſie ſich ſelbſt in der Gegend des Biegungspunktes des Schnabelrückens biegt, auch die biegſame Kieferſpitze in die Höhe treiben, oder herabziehen zu können. Indem alſo bei der Mandibelbewegung ſowohl der genannte Fortſatz des Naſenkieferbeins ein wenig gegen den Schädel bewegt, als auch die ſeitliche Gräthe des Oberkiefers hin- und her geſchoben wird; ſo findet allerdings bei der Bewegung der Schnabelſpitze auch an den Seiten des hintern Theils des Oberkiefers eine Bewegung Statt, obgleich der Rücken dieſer hintern Strecke völlig ſtarr und unbeweglich iſt. —

Man ſieht es dem Rücken des Oberkiefers (welcher wie gewöhnlich aus den Naſalfortſätzen des Naſenkieferbeins und denen des Zwiſchenkieferbeins urſprünglich gebildet wird) gleich an, daſs er an der Wurzel und in der ganzen hintern Strecke einer Biegung durchaus nicht fähig iſt; denn ſtatt eine horizontale plattgedrückte Lamelle darzuſtellen, wie dies bei allen Vögeln, deren Schnabelrücken an ſeiner Wurzel den Biegungspunkt hat, der Fall iſt, — bildet er vielmehr theils eine perpendikulär nach unten gehende Kante, theils nähert er ſich der Walzenform. Erſt da, wo der Biegungspunkt anfängt, wird er dünn lamellenartig zugeſchliffen. Eben dies gilt auch von den ſeitlichen Gräthen, welche ebenfalls ſich erſt am Biegungspunkte lamellenartig verdünnen, da ſie in der hintern Strecke mehr oder weniger walzig ſind. — Die Biegungsſtelle des Oberkiefers der Schnepfen iſt ziemlich ausgedehnt, ſo daſs der bewegliche Theil des Kiefers bei ſeiner Erhebung eine kleine Krümmung bildet. Jedoch läſst ſich der Anfang der biegſamen Stelle ziemlich genau beſtimmen. Bei *Scolopax ruſticola* fängt dieſelbe in der Mitte des Kiefers an, und es bewegt ſich alſo gerade die vordere Hälfte gegen die hintere, bei den übrigen Arten aber iſt ſie der Spitze näher, ſo daſs blos das vordere Drittheil des Oberſchnabels gebogen wird.

Die Stellung und Zahl der Biegungspunkte des Oberkiefers der Schnepfen weicht folglich von der anderer Vögel, deren ganzer Oberſchnabel bewegt wird, darin ab:

1) daſs der Biegungspunkt des Kieferrückens ganz von der Stirn entfernt, und vor den Naſenlöchern angebracht iſt; — 2) daſs im untern Ende des abſteigenden äuſsern Aſtes des Naſenkieferbeins eine Biegung Statt findet; 3) daſs gewiſſermaſsen als Wiederholung der an den vordern Enden der Jochbögen und Gaumen-

beine befindlichen Biegungsstelle, noch eine in abgesonderten Gräthen unter dem Biegungspunkt des Kieferrückens befindlich ist. Es ist also von der einen Seite eine blosse Verlegung, von der andern ein wirkliches Plus der Biegungsstellen, was die Schnepfen vor den Vögeln, die die ganze Oberkinnlade bewegen, auszeichnet. Die am Ende der Gaumenbeine und der Jochbögen sonst befindlichen Biegungen fehlen nämlich den Schnepfen keineswegs, wie man vielleicht vermuthen könnte, ob sie gleich nur schwach sind.

Es ist zu verwundern, dass diese Bewegungsart des Oberkiefers den Anatomen und Physiologen gänzlich unbekannt geblieben ist, und dass auch kein ornithologischer Schriftsteller bis auf *Naumann* derselben gedenkt.

Naumann deutet dieses Verhältniss im dritten Theile seiner *Naturg. d. Vögel des nördl. Deutschl.* (S. 5.) folgendermafsen an: „Die Schnäbel der Schnepfen sind biegsam, sie können dieselben auffperren ohne die Kinnladen zu bewegen.“ Da diese Bemerkung von Andern voreiliger Weise für unrichtig erklärt worden ist, so fügt er im ersten Hefte des *Nachtrags* (S. 57) noch hinzu; dass jene Schnabelbewegung an lebenden Schnepfen unverkennbar sey, und dass eine Schnepfe welche durch einen Stich ins Genick getödtet werde, indem man ihr den Schnabel an der Wurzel fest zuhalte, dennoch in der Todesangst den Schnabel vorn weit auffperre, den Oberschnabel hinauf, und den Unterschnabel hinunterbiege. Obgleich diese Stelle so wenig wie die vorhergehende eine deutliche Vorstellung von der Kieferbewegung der Schnepfen giebt, und ob sie gleich von der einen Seite eine offenbare Unrichtigkeit enthält, indem, wenn die beiden Kinnladen an der Schnabelwurzel fest geschlossen sind, die *Unterkinnlade* sich unmöglich herunter biegen kann, und eine partielle

Biegung der Spitze der Unterkinnlade durchaus nicht Statt findet, so ist doch andrer Seits von *Naumann* sehr richtig angedeutet, *dass die Schnepfe ihre Schnabelspitze bewegen könne, ohne deswegen den Unterkiefer abziehen zu müssen.* — Zwar müssen allemal die Muskeln, welche die Unterkinnlade öffnen, und ihre Aftenden nach oben und hinten ziehen, sich contrahiren, wenn die Drehung des Artikularbeins und die Vorschiebung der Oberkiefermaschine erfolgen soll, allein es können, sobald das Gelenkbein fixirt ist, zugleich die Anzieher des Unterkiefers, welche nicht zugleich Niederzieher des Oberkiefers sind, wirken, und dann wird die Erhebung des Oberkiefers ohne Senkung des Unterkiefers bewirkt werden. Ich habe diese, vielleicht bisher für unmöglich gehaltene Art der Schnabelöffnung, durch alleinige Erhebung des Oberkiefers nicht nur bei Schnepfen, sondern auch zuweilen an andern lebenden Vögeln beobachtet. Sie scheint aber bei den *Schnepfen* vorzüglich und in der Regel Statt zu finden, und der Hauptgrund der sonst beispiellosen Stellung und Verkürzung [1]) des hintern Theils der Kiefermaschine zu seyn, wie ich an einem andern Orte darthun zu können hoffe. Denn dass die partielle Bewegung der Oberkieferspitze an sich nicht die Ursache jener eigenthümlichen Verhältnisse des Schnepfenschä-

1) Ich habe diese Stellung der Kiefermaschine und überhaupt die höchst sonderbare Schädelbildung, wodurch sich die Schnepfengattung vor allen bekannten Vögeln auszeichnet, in meinen *osteographischen Beiträgen zur Naturg. d. Vögel* nach dem Muster der Waldschnepfe ausführlich beschrieben. Die Art der Kieferbewegung dieser Gattung war mir damals noch nicht bekannt. Meine Vermuthung aber, dass alle wahren Schnepfen in jener Bildung, der Hauptsache nach mit der Waldschnepfe übereinkommen möchten, habe ich seitdem, wenigstens an allen inländischen Arten, vollkommen bestätigt gefunden.

dels ist, davon bin ich durch die Untersuchung anderer Gattungen überzeugt worden.

Die Schnepfen sind nämlich keineswegs die einzigen Vögel, welche nur die Spitze des Oberkiefers bewegen. Bei den *Brachvögeln* (*Numenius Bechst.*) ist der Biegungspunkt des Oberschnabelrückens ebenfalls gegen die Spitze hin verlegt, und es gilt von dieser Gattung, mit geringer Modification, dasselbe, was von den Schnepfen gesagt ist. Der Schnabelrücken ist daher eben so von den Seitenstreifen bis kurz vor seiner Endigung abgesondert; nur ist er flacher und etwas mehr horizontal zusammengedrückt. Bei den grossen Arten biegt sich der an sich sehr gekrümmte Oberkiefer in der Bewegung blos gerade, nicht über sich; bei den kleinern aber, wo die Krümmung des Schnabels geringer ist, auch ein klein wenig über die gerade Linie hinaus. Das erste habe ich bei *Numenius Arquata*, das letztere bei *Numen. Subarquata* und *variabilis Bechst.* gefunden.

Die Gattung *Limosa* (*Leisleri*) so wie die wahren *Tringen*[1]), zu denen z. B. *Tringa pugnax*, *islandica*, *cinerea*, *Temminkii* (*Leisl.*) und *minuta* (*Leisler.*) auch die fehlecht benannte *Arenaria vulgaris*[2]) (Bechst.), keineswegs aber *Tr. interpres*, *ochropus*, *glareola* und

1) Ob ich gleich den Gehalt der Gattung Tringa hier etwas anders und natürlicher als die neuern Systematiker der Ornithologie zu bestimmen versucht habe, so fragt es sich doch noch, ob nicht diese ganze Gattung selbst wieder mit der Gattung *Limosa Leislers* und mit der der *Numenien*, wenigstens mit den kleinern Arten der letztern, vereinigt werden muss.

2) *Arenaria* ist ja eine Pflanzengattung. — Ich verdanke die Gelegenheit zur Beobachtung jenes Vogels und einiger andern hier aufgeführten, der Güte meines verehrten Freundes, des trefflichen Naturforschers und Zeichners *Kaulfuss*.

cinclus gehören, bewegen ganz nach Schnepfenart *blofs die Spitze des Oberkiefers*.

Die Sichler (*Ibis Lacép. Illig.*) scheinen auf gleiche Weise nur den vordern Theil ihres Oberkiefers erheben zu können; wenigstens bemerkte ich an *Ibis falcinellus* und *ruber* ein ähnliches Verhältnifs des Schnabels, was ganz für diese Annahme spricht.

Eben dieses Verhältnifs fand ich auch wider Vermuthen bei den *Kolibris (Trochilus)*, welche ganz gewifs nur die äufserste Spitze des Oberkiefers bewegen, was sich auch vollkommen mit ihrer Nahrungsart reimt.

Bei der Gattung *Totanus (mihi)* hingegen, wozu aufser *Totanus maculatus*, *calidris*, *glottis* ganz unläugbar auch *Charadrius himantopus* L. und *Tringa glareola*, *ochropus* und *cinclus* nach meinen genauen Untersuchungen gerechnet werden müssen, — findet sich der Biegungspunkt des Oberkiefers *hinter den Nasenlöchern*, und es erhebt sich bei diesen Vögeln folglich der *ganze Oberkiefer*. Indessen ist hier die Biegungsstelle doch etwas abwärts von der Stirn angebracht, und es erstreckt sich dieselbe bei einigen Arten, als bei *cinclus* und *glottis*, so weit nach vorn, dafs sie erst über oder ein wenig vor den Nasenlöchern aufhört. Es zeigt sich in dieser Gattung also gewissermafsen ein Uebergang von der Wurzelbiegung des Schnabelrückens zur Spitzenbiegung desselben. Auch ist bei den Totanis noch eine Biegungsstelle im hintern Theil der seitlichen Beingräthen des Oberkiefers, welche sich eben so weit als die Biegungsstelle des Kieferrückens nach vorn erstreckt.

Die Gattungen *Phalaropus*, *Recurvirostra* und *Haematopus*, kommen vermuthlich, insofern ich nach flüchtiger Ansicht ausgestopfter Exemplare urtheilen

kann, in der Bewegungsart des Oberkiefers mit den Totanis überein.

Ganz beſtimmt aber zeigt ſich bei der Gattung *Charadrius (mihi)*, wozu ich nicht nur die Charadrien der Neuern ſondern auch das Genus *Vanellus* und *Tringa interpres* L. rechne, — der Biegungspunkt an der *Wurzel des Oberkiefers*. Beim *Charadrius oedicnemus* L. und *Charadrius interpres* (mihi) iſt weiter kein Biegungspunkt des Schnabelrückens da, und es erhebt ſich allemal der ganze Oberkiefer. Allein bei den übrigen Arten, wenigſtens bei *Charadrius morinellus*, *pluvialis*, *helveticus*, *vanellus*, *hiaticula* und *minor*, die ich bis jetzt nur habe unterſuchen können, tritt der ſehr merkwürdige Fall ein, daſs *zwei getrennte Biegungsſtellen des Oberkieferrückens* da ſind. Es biegt ſich der Oberkiefer nämlich *einmal an der Wurzel*, *und noch einmal gleich hinter der verdickten Spitze*. Obgleich die vordere Biegung nicht ſehr beträchtlich iſt, ſo habe ich dieſelbe doch an allen genannten Arten deutlich bemerkt, und zugleich gefunden, daſs dieſe Vögel bald nur die Spitze, bald den ganzen Oberkiefer erheben. Das erſte geſchieht vermuthlich, wenn mit den ſchnabelöffnenden Muskeln zugleich die Aufzieher des Unterkiefers wirken; wenigſtens kann man an friſchen Köpfen die Erhebung der bloſsen Spitze dadurch bewirken, daſs man den Unterkiefer ſtark andrückt; — das letztere erfolgt, wenn der Unterkiefer wirklich abgezogen wird.

Auch der Kranich zeigte mir, wiewohl in einem ſehr ſchwachen Grade, auſser dem *hintern* noch einen *vordern Biegungspunkt* des Oberſchnabels, und überhaupt ähnliche Verhältniſſe als die Charadrien.

Wir haben alſo *drei Hauptverſchiedenheiten* der Stellung der Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel kennen gelernt. Der Biegungspunkt des Oberkieferrückens

rückens ist nämlich entweder 1) *hinter den Nasenlöchern, nahe bei der Stirn befindlich, und es bewegt sich der ganze Oberschnabel.* So ist es mit Ausnahme der Kolibris bei allen *Land-* und *Schwimmvogeln*, auch bei *vielen Sumpfvögeln*, als den *Störchen*, *Reihern*, *Rallen*, *Bläfslingen*, einigen Charadrien, bei der *Glareola* und, wiewohl modificirt, bei den *Totanis;* — oder 2) *der einfache Biegungspunkt des Schnabelrückens ist weit vor den Nasenlöchern befindlich, und es ist nur die Spitze des Oberkiefers beweglich.* Dies ist bei den *Kolibris* und gewissen Sumpfvögeln, als bei den Gattungen *Scolopax*, *Numenius*, *Tringa* (mihi), *Limosa* und *Ibis* der Fall; — oder endlich 3) es hat *der Schnabelrücken einen Biegungspunkt vor*, *und einen hinter den Nasenlöchern*, so dafs sich entweder nur die Spitze oder der ganze Kiefer bewegt, welches Verhältnifs nur bei den *Charadriis* (mihi) und einigermafsen beim Kranich vorkommt.

Man sieht es dem Schnabel eines Vogels gleich an, wenn der Biegungspunkt der Spitze nahe liegt, denn da zu diesem Ende allemal die Seitentheile des Oberkiefers sehr weit von dem Rücken desselben abgesondert seyn müssen, so erkennt man auch am natürlich bekleideten Oberkiefer eine seitliche, von der Wurzel an weit nach vorn gehende Furche, in welcher der äufsere Ueberzug des Schnabels immer sehr weich und hautartig seyn mufs, um das Hin- und Herschieben der seitlichen Knochengräthe möglich zu machen. Diese Furche aber mufs sich über die Mitte der Schnabellänge erstrecken, und dabei vorwärts eng und schmal werden, wenn daraus mit einiger Sicherheit auf die Anwesenheit eines vor den Nasenlöchern befindlichen Biegungspunktes soll geschlossen werden können. Insofern dieses letztere Kriterium bei den Gattungen *Fulica*, *Rallus*, *Podiceps*, *Sterna*, *Larus* und andern Sumpf-

und Schwimmvögeln nicht Statt findet, so zeigen diese Gattungen auch nur die gewöhnliche Bewegung des ganzen Oberschnabels; ob sie gleich sehr weit gezogene Nasenöffnungen und den Kieferrücken auch ein gutes Stück von den Seitentheilen abgesondert haben. So ausgemacht also die sonderbare Spitzenbewegung bei einer Reihe der Strandvögel ist, so kommt doch diese Einrichtung bei weitem nicht in der ganzen Ordnung, nicht einmal bei allen dünnschnäbeligen, und, so viel mir bekannt ist, bei keinem Schwimmvogel, unter den Landvögeln aber nur bei der Gattung *Trochilus* vor.

Uebrigens zeigen die beschriebenen merkwürdigen Verhältnisse hinlänglich, wie unabhängig die Biegungspunkte des Oberschnabels von den Anfügungspunkten seiner ursprünglichen Knochenstücke sind, da jene Biegungspunkte in so verschiedener und zum Theil in so weiter Entfernung von der Stirn, und an Stellen angelegt werden konnten, in deren Nähe durchaus keine transversale Knochenverbindung Statt findet.

Warum aber bewegen wohl jene Vögel blos die Spitze des Oberkiefers? — Vermuthlich darum, weil zur leichten und sichern Aufnahme ihrer Nahrung, die ganze Oeffnung eines Schnabels, der nur deswegen mehr oder wenig verlängert ist, damit er zum Sondiren und Einbohren geschickter seyn sollte, unnöthig und unzweckmäsig gewesen seyn würde. Die *Kolibris* sondiren die Blumen, und saugen den Nektar derselben, wobei die ganze Oeffnung des Schnabels offenbar zweckwidrig wäre. Eben so nähren sich *Schnepfen*, *Numenien* und *Tringen* blos von kleinen Insekten, Würmern und Mollusken, und brauchen einen längern Schnabel nur darum, weil sie dieselben sondirend [1]) aufsuchen

1) Indem diese Vögel mit dem Schnabel in die weiche Erde oder den Moder einstechen, suchen und finden sie ihr Futter durchs

und finden. Wenn bei den *Waſſerläufern (Totanus)* und einigen *Charadrien*, ungeachtet ihrer nähern Verwandtſchaft mit jenen Gattungen nicht die Spitze, ſondern der ganze Oberkiefer beweglich iſt, ſo ſcheint dies darin ſeinen Grund zu haben, daſs ihr Schnabel, theils nicht des Sondirens wegen verlängert iſt, theils nur eine geringe Länge hat, und daſs ihre Nahrung in etwas gröſsern Thieren beſteht. Im Magen der Waſſerläufer fand ich faſt immer kleine Fiſche, in dem des *Charadrius oedicnemus* aber ſo groſse Schnecken und Käfer, als keine Schnepfe verſchlingt. Eben ſo ſcheint mir die doppelte Bewegung des Oberſchnabels bei den meiſten *Charadrien* ſich auf die verſchiedene Gröſse des Fraſses

bloſse Gefühl, ohne es zu ſehen. Zu dem Ende haben ſie *(Schnepfen Tringen* und wenigſtens die *kleinern Numenien)* am vordern Theil ihres Ober- und Unterſchnabels einen Apparat von höchſt merkwürdiger Einrichtung. Es befindet ſich nämlich gleich unter der äuſsern, weichen Bedeckung der Kiefer eine groſse Menge *dicht ſtehender, offener, knochiger Zellen*, die oft ſechseckig, und denen eines Bienenſtocks ähnlich, meiſtens jedoch etwas mehr in die Quere gezogen und unregelmäſsiger ſind. Dieſe Zellen nun ſind Behälter für eben ſo viel Endigungen der Zweige der Kiefernerven vom fünften Nervenpaare. Jede Zelle iſt auf ihrem Grunde durchbohrt, und nimmt da einen Nervenfaden auf, der ſich umgeben von einer halbflüſſigen Maſſe in ihr verdickt, und unter der Haut des Schnabels endet. — Erinnert dieſer Apparat nicht an das electriſche Organ der electriſchen Fiſche, beſonders des Zitterrochen, oder, wie Herr Dr. *A. Meckel*, als ich ihm dieſe Beobachtung mittheilte, bemerkte — an den Bau des Inſektenauges? — Wie fein muſs das Gefühl der Schnabelſpitze dadurch bei dieſen Vögeln verfeinert werden! Obgleich bei allen *andern* Vögeln die Kiefernerven beſonders an der *Spitze* der Schnäbel mit mehrern Zweigen heraustreten, und ſich unter der äuſsern Schnabelbedeckung enden, ſo iſt doch bei denſelben (auch die *Enten* nicht ausgenommen) die Zahl der heraustretenden Nervenfäden immer ohne Vergleich geringer und die *eigends aufgeſetzten Zellen* fehlen ganz und gar.

zu beziehen und sie in Stand zu setzen, eben sowohl sehr kleine Insekten, Würmer und dergl. als auch beträchtlich gröfsere mit Bequemlichkeit fassen zu können.

II.

Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. J. F. John.

Wie grofs auch die Anzahl der Analysen seyn mag, welche wir von dem diabetischen Harn des Menschen besitzen: so hat sich doch noch kein Chemiker mit der Untersuchung des thierischen Harns im kranken Zustande, oder auch nur mit dem Harn an der Diabetes leidender Thiere beschäftiget. Ich war daher erfreut, Gelegenheit zu finden, eine Lücke in der Zoochemie, mit den folgenden für die Physiologie nicht unwichtigen Versuchen, in deren Verfolg ich leider durch meine militärischen Verhältnisse unterbrochen wurde, ausfüllen zu können.

Da die Pferde, besonders wenn sie, wie dasjenige dessen Harn zu dieser Analyse diente, mit frischen Kräutern gefüttert werden, stets eine viel gröfsere Menge zuckriger Materie geniefsen, als der Mensch, welcher von gemischten Speisen lebt; so glaubte ich bei dieser Untersuchung vorzüglich darauf mein Augenmerk richten zu dürfen, ob in dem Pferdeharn ebenfalls Harnzucker enthalten sey. Ungeachtet das Pferd die Diabetes in einem sehr hohen Grade hatte, fiel das Resultat doch negativ aus. Ich bin indefs Willens, in der Folge, wenn mir mehr Zeit übrig bleibt, welche ich dieser wichtigen Materie widmen kann, nicht allein den Faden dort wieder anzuknüpfen, wo ich ihn jetzt ablaufen lassen mufste, sondern auch den Harn ganz gesunder Pferde zu untersuchen, um einen sichern Maafsstab zur Vergleichung zu erhalten.

Phyſiſche und chemiſche Kennzeichen.

Farbe: Weingelb.
Geruch: Kräuterartig und thieriſch.
Specifiſches Gewicht: = 1,04.

Er färbt das rothe Lackmuspapier blau, und iſt demnach alkaliſch.

In der Ruhe ſetzt er einen weiſsen ſchlammartigen Niederſchlag ab, der durch das Austrocknen zu einer dem Blaſenſtein ähnlichen Materie erhärtet und in dieſem Zuſtande von 16 Unzen Harns 30 Gran beträgt.

Säuren brauſen mit dem friſchen Harn auf. Die mit Salpeterſäure vermiſchte Flüſſigkeit erhält eine kaſtanienbraune Farbe, und liefert durch Verdunſtung eine gelblich braune Maſſe. — Der mit Salpeterſäure ſehr ſchwach ſäuerlich gemachte und zuvor geklärte Harn wird gefället; durch

Salpeterſaures Silber
Salpeterſaures Queckſilber
Eſſigſaures Blei
} ſehr ſtark und breiartig.

Salpeterſaure Barytauflöſung, ſehr ſchwach aber körnig.

Weingeiſt
Kalkwaſſer
Sauerkleeſäure
} nicht deutlich.

Gallusinfuſion: nach einigen Stunden bräunlich, ſchlammartig.

Kali färbt den Harn gelblich roth, und bewirkt nach und nach einen ſchwammartigen Niederſchlag.

Bei der Deſtillation ſchäumt er auf und giebt eine klare Flüſſigkeit, welche einen ganz eigenthümlichen, aromatiſchen Geruch beſitzt, das Lackmuspapier blau färbte, und Ammonium enthält.

Analyse.

1. Unterſuchung des Satzes.

In Salpeterſäure löſet er ſich faſt ganz und unter Aufbrauſen auf, die Auflöſung hinterläſst nach der Verdunſtung eine gelbe Maſſe, welche ſich bald verkohlt.

Aetzlauge löſet einige p. C. thieriſcher Materie daraus auf, und läſst die Erde rein zurück.

Die von 16 Unzen erhaltenen 30 Gran des trockenen Satzes wurden in ſehr verdünnter Salzſäure aufgelöſet. Es blieben 2 Gran thieriſcher Materie, von der Beſchaffenheit des Blaſenmucus zurück.

Die filtrirte Auflöſung wurde mit Schwefelſäure verſetzt, wodurch ſie eine breiartige Beſchaffenheit annahm. Ich brachte das Ganze auf ein Filtrum; der ausgelaugte Rückſtand war reiner Gyps, welcher durch Behandlung mit kohlenſaurem Kali in kohlenſauren Kalk verwandelt wurde. — Die filtrirte, von Gyps abgeſonderte Flüſſigkeit wurde verdunſtet, der Rückſtand in Waſſer wieder aufgeweicht, von dem ausgeſchiedenen Gyps befreit, und die klare Auflöſung der Kryſtalliſation ausgeſetzt. Es ſchoſs ſehr reines Bitterſalz an, welches in Waſſer wieder aufgelöſt und mit Kali gefället, 3 Gran kohlenſauren Talks lieferte. — Die rückſtändige, mit Kali zerſetzte Flüſſigkeit hinterlieſs nach der Verdunſtung ſalzſaures Kali, in welchem ſich durch eine erfolgende Verkohlung die Gegenwart thieriſcher Materie, deren Menge $1\frac{1}{2}$ bis 2 Gran betragen konnte, zu erkennen gab.

Der Harnſatz beſteht folglich: aus

thieriſchem Mucus	4
kohlenſaurem Talk	3
kohlenſaurem Kalk	23
	30 Gran.

2. Unterfuchung des filtrirten Harns.

a) 8 Unzen Harns wurden verdunftet, durch Filtration von dem fich gebildeten Satze, der 1 Gran wog, befreit, und dann aufs Neue verdunftet, bis er die Conſiſtenz eines dicken Extracts hatte. Er hatte eine hellbraune Farbe, und wog, völlig ausgetrocknet, 160 Gran.

b) Jene 160 Gran wurden nun ſo lange mit Alkohol digerirt, als derſelbe noch etwas auflöſte. Der unauflösliche Rückſtand wog 26 Gran, und hatte pulverige Beſchaffenheit.

Nachdem vermittelſt Deſtillation von den erhaltenen kaffeebraun gefärbten Tincturen der Weingeiſt abgezogen war, überliefs ich die rückſtändige, ſyrupsförmige Flüſſigkeit ſich ſelbſt bei einer Temperatur von 20° R. Auch nach einigen Wochen, (jetzt Monaten) war keine Spur einer Kryſtalliſation erfolgt, ſondern die Maſſe behielt jene Beſchaffenheit, und ſie wurde durch die Metallauflöſungen ſtark gefället. — Was ich auch ferner damit beginnen mogte, ſo gelang es nicht, Harnzucker darin zu entdecken. — Salpeterſäure fällete daraus etwas Harnſtoff; allein das Ganze war faſt einzig eine eigenthümliche, extractartige, in Waſſer und Weingeiſt auflösliche Materie.

c) Der in a) erwähnte 1 Gran, welcher ſich während Verdunſtung des Harns ausgeſchieden hatte, löſte ſich in kauſtiſcher Lauge leicht auf, und beſtand aus eiweisſartigem Mucus, mit etwas in der Lauge abgeſondertem Kalk.

d) Ich löſete jetzt die 26 Gran des in Weingeiſt unauflöslichen Harnextracts in Waſſer auf, und goſs das Ganze auf ein Filtrum. Die Flüſſigkeit lief klar hindurch, und in dem Filtrum blieb $\frac{1}{2}$ Gran eines braunen Rückſtandes, der in kaltem Waſſer ganz unauflöslich war. Mit Salpeterſäure bildete er eine braunrothe Auflöſung, welche nach der Verdunſtung den

schönsten scharlachrothen Rückstand gewährte, und nach der Einäscherung etwas Asche aus phosphorsaurem Kalk und Alkali, nebst kohlensaurem Kalk lieferte.

c) Die wässerige Auflösung von d) setzte mehr als die Hälfte ihres Gewichts kleiner Krystalle ab, welche auf der Oberfläche, oder der der Luft zugekehrten Seite spiegelflächig, auf der unteren Seite aber rebhühnerförmig gruppirt waren. Jeder Krystall zeigte sich unter der Lupe als Haufwerk kleiner prismatischer und pyramidalisch zugespitzter Krystalle, welche an einer gemeinschaftlichen Fläche befestiget waren.

Die Auflösung derselben wurde durch salpetersaure Silberauflösung aber sehr stark gefället. Die verdünnte Auflösung gab mit Sauerkleesäureauflösung keinen Niederschlag. Alle angestellten Versuche bewiesen überhaupt, dafs dieses Salz schwefelsaures Kali mit etwas phosphorsaurem Kali verbunden war.

Die von den Krystallen abgesonderte Flüssigkeit reagirte alkalisch und schofs bei 20 R. zu 4 seitigen Prismen, würfligen und oblongidalischen Krystallen an [1]), welche aus phosphorsaurem Kali, mit etwas salzsaurem Kali und thierischer Materie bestanden.

f) Ich liefs 2 Unzen Harns bis zur Extractsdicke verdunsten, und fügte dann, nachdem das Ganze erkaltet, so lange Salpetersäure hinzu, als noch ein Niederschlag Statt fand. Als ich denselben, (der gröfsten Theils Harnstoff zu seyn schien) auf einem Filtrum auslaugen wollte, löste er sich bis auf $1\frac{1}{4}$ Gran eines perlfarbigen Rückstandes auf. Blasensteinsäure war darin gar nicht zu entdecken. Ich behandelte ihn mit 3 Unzen Wassers, und liefs die Flüssigkeit dann freiwillig verdunsten. Nach einigen Tagen fand ich den

1) Diese letzteren gaben mit Silberauflösung keinen Niederschlag; die essigsaure Bleiauflösung fällte sie stark und der löste sich in Salpetersäure wieder auf.

ganzen Boden des Evaporationsgefäfses mit fehr feinen, kleinen Nadeln bedeckt. Sie wogen $\frac{1}{2}$ Gran, verbreiteten in Wärme den Geruch der Benzoë, und liefsen fich, wie Benzoëblumen, fublimiren. Gerade fo verhielt fich der von dem Waffer nicht aufgelöfte rückftändige 1 Gran. In der Röhre, worin ich die Sublimation unternahm, blieb blofs etwas Kohle zurück.

g) 4 Unzen filtrirten Harns wurden bis zur Trocknifs verdunftet, der Rückftand verbrannt, und die Kohle, welche fehr beftändig war, völlig eingeäfchert. Die Afche wog $25\frac{1}{4}$ Gran, welche Waffer bis $3\frac{1}{4}$ Gran eines röthlich weifsen Pulvers auflöfte.

Letztere $3\frac{1}{4}$ Gran löften fich in Salpeterfäure braufend auf. Ammonium fällete daraus $1\frac{1}{8}$ Gran phosphorfauren Kalks mit etwas Mangan- und Eifenoxyd verbunden, aus der rückftändigen Flüffigkeit fchlug kohlenfaures Kali 2 Gran kohlenfauren Kalks nieder. — Einer Spur jener $3\frac{1}{4}$ Gran, welche Salpeterfäure zurückgelaffen hätte, entzog Salzfäure Eifenoxyd, und es blieb Kohle mit Gyps zurück. Die auflöslichen Salze der Afche wurden in zwei Theile getheilt, und 11 Gran derfelben in Waffer aufgelöft, während ich 11 Gran mit Salpeterfäure neutralifirte.

Die falpeterfaure Flüffigkeit fällete Baryt-, Queckfilber- und Bleiauflöfungen fehr ftark, und der Bleiniederfchlag löfete fich zum Theil wieder in Salpeterfäure auf. Sauerkleefäure bewirkte eine fchwache Trübung. Auch bei wiederholter Kryftallifation konnte ich keinen prismatifchen Salpeter darin wahrnehmen; die Auflöfung verhielt fich, wie eine Verbindung von falpeterfaurem Natrum mit anderen Salzen.

Die anderen 11 Gran gaben durch Kryftallifation 5 Gran falzfauren, 3 Gran fchwefelfauren, 3 Gran phosphorfauren Alkali's mit kohlenfaurem Natrum, welches der Kryftallifation nicht allein fähig war, fondern an der Luft fogar verwitterte.

Aus meinen Verſuchen geht hervor, daſs der Pferdeharn nicht allein Salze, welche Kali, ſondern auch ſolche, welche Natrum zur Baſis haben, enthalte. Da ich aber mit dieſen Unterſuchungen wegen Mangel an Zeit ſehr flüchtig verfahren muſste, und mich damals gerade die Unterſuchung anderer Salze beſchäftigte, welche wegen meiner Abreiſe beendiget werden muſste; ſo halte ich es für ſehr nothwendig, daſs ſie wiederholt werden.

Allgemeine Ueberſicht.

8 Unzen (= 3840 Gran) des zerlegten diabetiſchen *nicht filtrirten Harns* enthalten:

Eines braunen, in Waſſer und Weingeiſt auflöslichen Extracts		128
Etwas Harnſtoff und verſchiedene Salze [1])		
Eiweiſsartigen Mucus mit etwas kohlenſaurem Kalk		3
Harnſauren Kalks und Kali's		— ½
Benzoeſäure; wenigſtens 3, aber wahrſcheinlich über		5
Phosphorſauren Kalks		2 ¼
Kohlenſauren Kalks		13 ½
Kohlenſauren Talks		1 ½
Spuren von Mangan- und Eiſenoxyd (Gyps?)		*Spuren*
Schwefelſäure Salzſäure Phosphorſäure mit Etwas kohlenſaurem Natrum und Ammonium Aromatiſchen Dunſt	Alkalien .	44
		197 ¾
Waſſer		3642 ¼
		3840

1) Nach Abzug eines groſsen Theils in a) angegebener.

Hieraus ergiebt sich, dafs der diabetische Pferdeharn wesentlich von dem Harn diabetischer Menschen abweicht [1]), da sich keine zuckrige Materie darin befindet. Es scheint daher dafs der Zuckerstoff, den die Gräser enthalten, in dem Verdauungssystem oder auch erst in den Nieren, durch deren erhöhete Thätigkeit sie wahrscheinlich bei den Menschen produciret wird, zersetzt werde. Auf der anderen Seite nähert er sich jedoch dem letzteren mehr, als die Chemiker bis jetzt geglaubt haben, denn die Gegenwart der Blasensteinsäure welche ich ebenfalls vor ungefähr 8 Jahren zuerst in dem diabetischen Harn des Menschen fand, ist durch meine Analyse auch im Pferdeharn dargethan. Ueberhaupt glaube ich, dafs diese sonderbare Materie, welche wir noch zu wenig kennen, sich viel öfter, (vielleicht gar bei allen Thieren) wenn auch nur in geringer Menge, im Harn der Thiere findet, als man bisher glaubte; wenigstens fand ich dieselbe schon vor ein Paar Jahren in einigen Concretionen, und hiedurch aufmerksam gemacht, setzte ich das Daseyn in dem Harn solcher Thiere voraus [2]).

Bemerkenswerth ist auch die ungemein grofse Menge gebundener Benzoesäure in diesem kranken Harn, so wie das Vorkommen natrischer und kalischer Salze in Verbindung, deren genauere qualitative und quantitative Verhältnisse jedoch aus den angeführten Gründen durch fernere Versuche genauer zu bestimmen sind.

---

1) Ferneren Beobachtungen und Versuchen mufs es allerdings überlassen bleiben, zu bestimmen, ob die Diabetes der Pferde, wie bei den Menschen zweifach ist.

2) Man vergleiche meine chem. Tabellen des Thierreichs. — Die Untersuchungen jener Concretionen sind übrigens noch nicht gedruckt.

III.

Verſuch einer Geſchichte der menſchlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. J. Doellinger.

1) Der Menſch zeugt, wie die meiſten Thiere, durch zwei Geſchlechter, deren jedes eine der beiden Seiten der zeugenden Kraft in ſich bewahrt.

2) Das Weib giebt die Form, der Mann den Antrieb: durch beides wird die Entwicklung geſetzt: die Beſtimmung zur Entwicklung iſt eben die Zeugung.

Die Annahme einer vorhandenen Form, zu der der Antrieb kommt, iſt das Princip der Evolution. Die Meinung, daſs der Antrieb auch die Form gebe, das der Epigeneſe. Allein beides iſt da, und vor der Zeugung, potentia, mit ihr actu.

3) Mann und Weib conſtituiren die menſchliche Gattung, und jedes iſt als zur Gattung gehörend ſelbſt Menſch, jedes iſt alſo, die Gattung in ſich bewahrend, Mann und Weib; im Weibe aber iſt das Uebergewicht der Weiblichkeit, im Manne das Uebergewicht der Männlichkeit.

4) Mann und Weib zeugen mit einer und derſelben Zeugungskraft, nämlich mit der menſchlichen, aber im relativen Uebergewichte, der Mann zeugt männlichweiblich, das Weib weiblichmännlich.

Die zeugende Kraft hat die Menſchengattung bei ihrer erſten Entſtehung, aus dem Weltall, zunächſt aus unſerem Planetenſyſteme in ſich genommen, ſie wurde ihm eingeboren, dem Manne die Wirkung der Sonne auf die Erde, dem Weibe die Wirkung der Erde entgegen der Sonne; beiden die relative Einheit beider.

5) Die thieriſche Zeugung iſt die Erhaltung der Gattung durch Individuen, damit alſo gezeugt werde,

mufs fich der Gattungscharakter rein darftellen, darum mufs der Mann, was an ihm männlich ift, die Stärke des Antriebs, das Weib, was an ihm weiblich ift, die Scham der Verfchloffenheit der Zeugung zum Opfer bringen, aus der Vereinigung beider erfprofst die Menfchheit.

6) Beim Zeugungsacte durchdringen fich die männliche und weibliche Zeugungskraft, fo dafs das Männliche des Mannes eingeboren wird dem Weiblichen des Weibes, und umgekehrt das Weibliche des Weibes dem Männlichen des Mannes; erftes ift Foecundation, das zweite Conception.

Nichts zum Leben gehörendes, am allerwenigften, wovon Leben als Erfcheinung ausgeht, kann als ein blofs leidender Zuftand angefehen werden: wo fich Organifches darftellt, da ift Handlung, und es felbft nur der finnliche Ausdruck lebendigen Wirkens; darum ift auch die Conception nichts paffives, fondern ein Act.

7) Die Foecundation ift vermittelt durch das Männliche im Weibe, die Conception durch das Weibliche im Manne.

Wie überall in der Natur, fo auch im Leibe des lebendigen Thiers gleichen fich alle Gegenfätze nur in der Hülfe eines dritten vermittelnden Gliedes aus, z. B. Salz und Zungenwärzchen durch den Speichel, Speife und Magenwand durch den Magenfaft, Nerv und Gefäfs im Schleimgewebe u. f. w. Ein folches dritte vermittelndes Glied, der Mittler, nimmt immer den Andrang der beiden entgegengefetzten Kräfte auf, und führt fie zur Vereinigung, weil es beiden verwandt, und doch nicht das eine oder das andere ift: ohne folchen Mittler würde eine Kraft nur der andern widerftreben, oder die eine die andere verzehren.

8) Das Zeugen ift entgegengefetzt dem Individuellen des Lebensproceffes, und hat im Körper den

Individuums seine eigene Sphäre, indem sich diese entwickelt entstehen die Zeugungstheile.

Ein thierisches Organ ist in seiner Entwicklung der Ausdruck eines thierischen Vermögens, und in seiner Vollendung die Basis einer thierischen Kraft, jedes Organ entsteht und wirkt durch dasselbe Moment des Lebens.

9) Das Zeugungsorgan im relativen Uebergewichte der Männlichkeit oder Weiblichkeit ist Geschlechtstheil.

So wie der Embryo nur Mensch, nicht Weib und nicht Mann seyn kann, so haben auch seine keimenden Genitalien keinen Geschlechtscharakter. Im Hermaphroditen ist diese Indifferenz fixirt.

10) Die menschlichen Geschlechtstheile sind nicht absolut männlich, sondern männlichweiblich, und nicht absolut weiblich, sondern weiblichmännlich, daher die Harmonie ihres Baues, und die Möglichkeit einer Uebergangsbildung.

11) Die Geschlechtstheile des Mannes sind die Prostata und die Hoden, die des Weibes die Gebärmutter und die Eierstöcke.

Von den Zeugungstheilen unterscheiden sich die Begattungsorgane, obgleich sie, wie ganz natürlich ist, mit einander im innigsten Verhältnisse stehen.

Dass die Prostata dem Uterus, der Hode dem Eierstocke parallel sind, ist für sich klar; dass aber die Prostata einen wesentlichen Antheil an dem Zeugungsgeschäfte beim Menschen habe, schliesse ich unter andern aus ihrem constanten Daseyn bei den Säugthieren überhaupt, indem die Bemerkung *Meckels*, dass die Nebenblasen des *Cuvier* dasselbe sind, nicht bezweifelt werden kann.

12) In dem männlichen Genitalien liegt das Uebergewicht der Männlichkeit in den Hoden, die Prostata

ist das Weibliche. Beim Weibe liegt das Uebergewicht der Weiblichkeit in den Eierstöcken, die Gebärmutter ist das Männliche.

13) Die Zeugungsorgane sind ursprünglich secernirend.

Ist doch überhaupt das Secerniren schon an und für sich ein relativer Zeugungsact.

14) Das Sekret des Zeugungsorgans ist Träger der Zeugungskraft, und als solcher Saame.

15) Im Manne secerniren der Hode und die Prostata den männlichen Zeugungsstoff, im Weibe die Gebärmutter und der Eierstock den weiblichen.

16) Das Sekret des Mannes ist männlichweiblich, des Weibes weiblichmännlich.

17) Der Charakter des Männlichen im Saamen, sind die ihm eigenthümlichen Infusionsthiere, sie fehlen dem Weiblichen des Saamens. Der Saame der Hoden hat sie, der der Prostata nicht, in der Flüssigkeit der Bläschen des Eierstockes fehlen sie, aber nicht im Blute, welches die Gebärmutter als Saame secernirt.

Die infusorielle Natur der Blutkügelchen, so wie überhaupt die Bedeutung der Infusorien in den Säften höherer Thiere hat *Gruithuisen* vortrefflich aus einander gesetzt.

Die eigentlichen Geschlechtsorgane sind der Hode und der Eierstock, in diesen ist auch der Gegensatz am lebendigsten, daher ihre sehr verschiedene Lage beim Manne und beim Weibe, ihre eigenthümliche Textur u. dgl. m.

Höchst bedeutungsvoll ist das Abgerissene der Eierstöcke; so dass sie nur über eine Kluft mit den übrigen Genitalsystem communiciren können.

Die Begattungsorgane sind die Symbole der innern zeugenden Kräfte, die Begattung ist das Symbol der Zeugung, wie schon die Alten wussten.

Was zwiſchen Begattungs- und Zeugungsorgan in der Mitte liegt, iſt auch ſeiner Thätigkeit nach der Mittler; es erkennt die Symbolik an.

Darin iſt das Weib vom Manne verſchieden, daſs der Mann ſchon in der Symbolik ſeine Zeugungskraft ganz abgiebt, das Weib erſt dann, wenn die ganze Realität der Zeugung erfüllt iſt; darum nimmt es den Mann in ſich auf.

18) Beim fruchtbaren Beiſchlafe kömmt der männliche Zeugungsſtoff in die Gebärmutter.

Was ſich hierüber ſagen läſst, hat Oken (die Zeugung p. 70 u. f.) zweckmäſsig zuſammengeſtellt: daraus geht hervor, daſs es keinen vollgültigen Beweis gegen das Eindringen des männlichen Saamens in die Gebärmutter gebe, daſs man jenen wohl glauben könne, welche den männlichen Saamen in den weiblichen Genitalien gefunden haben, daſs die Analogie des Thierreichs für ein ſolches Eindringen ſpreche, daſs auch mancherlei Beobachtungen über Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit des Beiſchlafes dieſe Annahme begünſtigen.

19) Der männliche Zeugungsſtoff macht auf die Gebärmutter einen eigenthümlichen Eindruck, welcher das Mittel zwiſchen Reizung und Anſteckung hält, und an der Natur beider participirt.

Anſteckung geſchieht, wenn ein Aeuſseres den thieriſchen Organismus beſtimmt, in ſich durch ſeine organiſche Wirkſamkeit das einwirkende Aeuſsere zu regeneriren. Da nun hier das Zeugende die weiblichen Genitalien wieder zur Zeugung auffordert, ſo iſt dies ein Anſteckungsact.

Reizung geſchieht, wenn der Organismus dem auf ihm einwirkenden Aeuſsern, das Gegentheil von dem, was es in ihm hervorbringen will, entgegenſetzt: z. B. der Muskel dem zerſtörenden Stich, oder Salze, oder Feuer die Lebendigkeit der Bewegung. Da nun

der

der männliche Saamen die von ihm verschiedene, ihm wenigstens theilweise entgegengesetzte weibliche Zeugung in Anspruch nimmt, so hat eine Reizung der weiblichen Zeugungstheile Statt.

Wirkte der männliche Zeugungsstoff lediglich ansteckend, so würde er die weiblichen Genitalien bestimmen, als männliche zu zeugen; wirkte er allein reizend, so würde alle Zeugung gehemmt, was vielleicht manchmal Ursache einer relativen Unfruchtbarkeit seyn mag; so aber geschieht beides: der befruchtende Mann hemmt das Uebergewicht der Weiblichkeit, und setzt in das Weib neuen Antrieb zum Zeugen.

Für den Mann gilt schon die Erregung der Geschlechtsluft als ansteckender Reiz, auch im Weibe fängt damit schon um so mehr der Zeugungsact an, als das Daseyn der Genitalien, und noch mehr die Männlichkeit eine Aeufserung des Zeugungsvermögens ist. Also auch die reizende Ansteckung ist blofs in der Symbolik für den Mann da; im Weibe, in welchem alles Wirklichkeit seyn mufs, wird die Geschlechtsluft mit der vollkommenen Erfüllung gelöscht. Es stehet daher auch zu vermuthen, dafs ein Beischlaf, der noch etwas zu wünschen übrig läfst, nicht fruchtbar sey; bekannt ist es wenigstens, dafs ein Uebermaafs von weiblicher Zärtlichkeit der Fruchtbarkeit eben nicht günstig ist.

20) Theils schon durch die Geschlechtsluft, theils, und bestimmter, durch die eingedrungenen Zeugungsstoffe wird zunächst die der Gebärmutter eigenthümliche Secretion hervorgerufen.

Wir wissen wenig von der Secretion der Prostata, vielleicht dafs auch sie erst mit dem lebhaftern Zeugungstriebe sich einstellt: ein bekanntes Phänomen läfst dieses wenigstens vermuthen.

21) Die Gebärmutter secernirt als das Männliche im weiblichen Zeugungssystem Blut. Der Gebärmutterseaame ist Blut.

Die Naturforscher vor *de Graaf* waren durchaus sehr geneigt dem Gebärmutterblute einen grofsen Antheil an der Bildung des Eies zuzuschreiben, und in der That wird man durch die Beziehung der Menstruation auf das Zeugungsgeschäft zu dieser Meinung hingetrieben, da sich die Function der Gebärmutter hier so ungemein deutlich ausspricht. Auch der Umstand, dafs zarte Eier fast immer mit anklebender Blutmasse abgehen („saepe tamen sanguine mista reperiuntur" sagt *Haller* E. Ph. L. XXIX. §. III.) scheint mir von grofser Wichtigkeit.

Nach der gewöhnlichen, von *Hunter* angenommenen Meinung wird die Gebärmutter zur Secretion von Faserstoff durch die Befruchtung bestimmt, dieser als membranöse Auskleidung der innern Gebärmutterhöhle abgesetzt, so dem sich entwickelnden Eie eine Lagerstätte bereitet, und dessen Verbindung mit der Gebärmutter vermittelt.

Nach meiner Meinung wird nicht blofs Faserstoff, sondern wirklich ganzes Blut secernirt, die Blutinfusorien gehen aber theils früher, theils später verloren. So sah ich auch bei einem Säuglinge einen weifsen Herzpolypen, welcher durch eine vorübergegangene Asphyxie bald nach der Geburt, also wohl von stockendem Blute, entstanden war; auch glaube ich, das secernirte Blut fülle als solide, nicht hohle, Masse die Gebärmutterhöhle aus; und drittens soll diese Blutsecretion ein wesentlicher Act im Zeugungsgeschäfte seyn.

22) Das von der Gebärmutter secernirte Blut mischt sich mit dem männlichen Saamen, und diesem einer Seits verwandt, anderer Seits den weiblichen Geni-

talien angehörend, wirkt es als vermittelndes der Foecundation, vergl. 7.

23) Dabei wird das weibliche Blut beſtimmt, in ein eigenes, von der Gebärmutter verſchiedenes Gebild überzugehen.

Die Menge des als Folge der fruchtbaren Begattung in der Gebärmutter abgeſetzten Blutes mag wohl ſehr verſchieden ſeyn, und bei gröſserer Menge vielleicht nicht gleichförmig beſtimmt werden.

24) Das neue Gebild iſt thieriſches Schleimgewebe, und hat ein eigenes Leben, welches einer Seits von den Blutinfuſorien, anderer Seits von der Einwirkung des männlichen Saamens ihm gegeben iſt; dieſes neue Gebilde iſt alſo ein Polyp im naturhiſtoriſchen Sinne.

Ein Polyp im pathologiſchen Sinne wäre es, wenn es kein eigenes, ſondern ein mit der Gebärmutter zuſammenhängendes Leben hätte.

25) Die Erzeugung des Menſchen, ſo wie eines jeden höhern Thieres fängt da an, wo auch das Thierreich anfängt.

26) An dem Zeugungsgeſchäfte nehmen die Eierſtöcke einen beſtimmten Antheil.

Es iſt nicht wahrſcheinlich, daſs der männliche Zeugungsſtoff unmittelbar und in Subſtanz zu den Eierſtöcken gelange, obgleich die Conceptio extrauterina beweiſt, daſs es geſchehen könne: man ſehe, was *Oken* hierüber im angez. B. ſagt.

Die Art, wie die Eierſtöcke zu dem Zeugungsgeſchäfte beigezogen werden, wenn nicht wirklich der männliche Zeugungsſtoff an ſie kommt, kann man ſich zweifach denken:

α) es geſchehe durch den Zeugungstrieb und die Zeugungswolluſt: dafür ſpricht, daſs man ſchon zur Brunſtzeit vor der Begattung erhebliche, denen nach

der Begattung ähnliche, Veränderungen an den Eierſtöcken der Thiere wahrnimmt; dagegen widerſprechen die Schwängerungen ohne alles Wolluſtgefühl, wovon ich ſelbſt ſehr ſichere Fälle weiſs; obgleich auch wieder aus dem Tagebuche eines praktiſchen Arztes bekannt iſt, dafs ſeine Gattin eine geraume Zeit lang ohne alle Empfindung die männliche Umarmung ertrug, dann einmal plötzlich die Wolluſt fühlte, und nun auch ſogleich geſchwängert wurde. Ich möchte erinnern, dafs überhaupt den Aerzten ſo oft und ſo viele höchſt intereſſante Conſidenzen über Dinge, welche hinter den Gardinen vorgehen, gemacht werden, dafs es wohl zur Aufklärung des menſchlichen Zeugungsgeſchäftes dienen möchte, wenn ſie gewiſſenhaft mehr bekannt gemacht, gehörig geſammelt, und zuſammengeſtellt würden; unſere Vorfahren waren in dieſen Stücken neugieriger und aufmerkſamer; freilich waren auch ſonſt die Aerzte mehr Naturdiener, dermalen ſind ſie Staatsdiener.

β) Es geſchehe durch den conſenſuellen Antheil, welchen die Eierſtöcke an dem Wirken der Gebärmutter nehmen: eine ſolche kräftige Sympathie widerſpricht den Geſetzen des thieriſchen Lebens nicht allein nicht, ſondern iſt auch durch *Haightons* und *Cruikſhanks* Verſuche bewieſen; ja ſelbſt die Wirkung der Wolluſt auf die Eierſtöcke könnte durch dieſe Sympathie vermittelt ſeyn, da in der Gebärmutter doch ihr eigenthümlicher Sitz iſt. Man könnte ſich demnach vorſtellen, dafs der in der Gebärmutter erweckte Zeugungsact die Eierſtöcke zur Theilnahme auffordere, wie man weiſs, dafs ſie nach verlorner Gebärmutter oder unterbundenen fallopiſchen Röhren verſchrumpfen, zugleich aber ſcheint mir die Thätigkeit des Eierſtockes eine Reaction gegen den Angriff des männlichen Saamens zu ſeyn, dem bereits die Gebärmutter ſchon nachgegeben hat.

Ob man wohl annehmen könne, es ſey eine ſolche Sympathie, wie hier zwiſchen der Gebärmutter und den Eierſtöcken ſtatuirt wird, zwiſchen der Scheide und der Gebärmutter, ſo, daſs es, wie *Wilbrand* (Phyſiologie §. 834.) will, zur Befruchtung hinlange, wenn der männliche Saamen in die weibliche Scheide ergoſſen werde? Irre ich nicht, ſo denkt ſich *Wilbrand* den Saamen lediglich reizend, und die Zeugung allein durch die gereizte Gebärmutter bedingt.

27) Vermöge des Antheils, welchen die Eierſtöcke an dem Zeugungsgeſchäfte nehmen, trennt ſich von ihnen ein Graafiſches Bläschen, welches die Fallopiſchen Röhren aufnehmen, und zur Gebärmutter führen.

Unter allen das Zeugungsgeſchäft des Menſchen bildenden Acten iſt dieſes der dunkelſte, und darum am meiſten beſtrittene. *De Graaf* und *Cruikſhank* haben die Bläschen auf ihrer Reiſe ertappt.

Gegen die Annahme, daſs ein ganzes Graafiſches Bläschen durch eine Fallopiſche Röhre zur Gebärmutter gelange, führt man gewöhnlich zwei Beweiſe: erſtens, die Röhren ſeyen hiezu zu eng: zweitens, man finde in der Gebärmutter anfänglich kein Bläschen, ſondern unförmliches Schleimgewebe. Beide Einwürfe aber ſcheinen mir für's erſte noch nicht ſo erheblich, daſs man darum die Sache, für welche doch auch Augenzeugen exiſtiren, läugnen könnte.

Was das erſte betrifft, ſo iſt ein ſehr beträchtliches Ausdehnungs- und Erweiterungsvermögen der Genitalien, namentlich der weiblichen, ſobald ſie in Function treten, ein ganz weſentlicher Charakter dieſer Gebilde: ſo erweitert ſich mit erwachender Geſchlechtsluſt die Scheide, ſicher auch der Muttermund, (was ich ſchon oben 18 angeführt hätte, wenn ich nicht von der Möglichkeit der Schwängerung ohne Geſchlechtsluſt überzeugt wäre) und die ganz enorme Erweiterung der trächtigen

Gebärmutter ist wohl auch ein thätiger, zu ihrer Function gehörender Zustand, und keineswegs ein passiver, durch mechanische Ausdehnung entstandener. Weiss man doch, dass die äussere Oeffnung der Genitalien der Schnecken gar nicht sichtbar ist, bis sich der Begattungstrieb äussert, und wie eng sind nicht die Eiergänge der Vögel im Verhältnisse zum reifen Dotter? Was die Turgescenz der männlichen Begattungsorgane oder auch der weiblichen Brustwarzen ist, das ist die Erweiterung der weiblichen schlauchartigen Genitalien. Aber auch die ductus ejaculatorii müssen sich zur Ergiessung des Hodensaamens mächtig erweitern, ja es ist sehr wohl gedenkbar, dass den Zusammenziehungen der Saamenbläschen erst eine Ausdehnung vorhergehe.

Der zweite Beweis beruht auf der Voraussetzung, dass das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen dort zum menschlichen Ei sich erweitere und ausbilde, allein wer bürgt für die Wahrheit dieser Annahme? Freilich ist Schleimgewebe in der Gebärmutter als nächster Erfolg der Schwängerung, zu welcher aber das Graafische Bläschen auch hinzukommen kann, nur wäre es leicht gedenkbar, dass man es übersehen hätte, indem man es dem Schleimgewebe eingemengt nicht vermuthete.

28) Das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen wirkt auf den männlichen Saamen ein, und zwingt ihn, den Gesetzen der Weiblichkeit zu folgen, dieses ist das thätige Moment der Conception, welches vermittelt wird durch den Saamen der Prostata.

29) Der männliche Saame bildet sich zu einem neuen Bläschen.

Hieher gehören die freilich meist dunkeln Erzählungen von mehreren Bläschen, welche in den menschlichen Eiern seit sehr früher Zeit gesehen wurden.

30) Zwifchen den beiden Bläschen ift ein lebendiger Gegenfatz, welchen das polypöfe Gebilde des Gebärmutterblutes ausgleicht.

Wie immer im Thierreiche alle Entwicklung ſtufenweiſe geht, und die erſte Stufe immer die zweite möglich macht, ſo auch geſchieht es in der Zeugung. Zuerſt entſteht ein eigenes aber ganz unbeſtimmtes Thier, und dieſes, als eigenthümlich Lebendiges, verknüpft nun Foecundation und Conception, wodurch die Entſtehung eines neuen Menſchen möglich wird. Eigentlich giebt das Weib den erſten Antrieb, dafs die Gattung in der Zeugung erhalten werde, ſo wie der Mann den erſten Antrieb zum Zeugen überhaupt ſetzt; dafür iſt aber auch das Weib das die Form, mithin das Eigenthümliche der Gattung, Bewahrende.

31) Das polypöſe Gebilde des Gebärmutterſaamens iſt ſelbſt in einem Gegenſatze, dem der Individualität und dem der Gattung befafst, denn, wenn es einer Seits eigenthümliches Leben in ſich hat, ſo ſucht anderer Seits der Bildungstrieb der Gebärmutter es ſich anzueignen.

32) Vermöge dieſes Gegenſatzes zerfällt das polypöſe Gebärmuttergebilde in zwei Schichten, in eine mehr blutartige, äufsere, der Wand der Gebärmutterhöhle anliegende, und in eine innere mehr ſelbſtſtändige, ringsum mit Tentakeln beſetzte, in die Caduca und das Chorion.

33) Der männliche Saame, als das der Form Widerſtrebende, beſtimmt eine Höhle innerhalb dieſer Schichten, in welche auch das weibliche Bläschen hereingezogen wird.

34) Hiemit endigen ſich Foecundation und Conception, die neue menſchliche Bildung beginnt. Der Beiſchlaf der Individuen wiederholt ſich als Act der Gattung.

35) Auf der Oberfläche des weiblichen Bläschens entstehen feine Gefäfszweige, auf der des männlichen Bläschens ein Rückenmark.

Das neue Individuum kann nicht auf einmal entstehen, wie uns die Geschichte des bebrüteten Eies deutlich genug lehrt; erst müssen seine eigenen, nicht mehr die elterlichen, Zeugungskräfte erwachen, und mit ihnen die neuen Zeugungstheile auftreten, der Mensch aber, wie alle Thiere, wenn sie nicht mehr Polypen sind, zeugt, oder, was dasselbe ist, erhält sich durch Nerv und Gefäfs.

Die Eltern zeugen, indem sie ausser sich neue, für ein anderes Individuum bestimmte Zeugungstheile setzen, und die Möglichkeit geben, dafs sich diese vereinigen.

Vom Vater hat das Kind die Nerven, von der Mutter die Gefäfse, von beiden das Daseyn.

36) Indem sich Nerv und Gefäfs wechselseitig bestimmen, und sie der dem Ei innwohnende Bildungstrieb zur Vereinigung, wozu sie gleiche Lust haben, bringt, entsteht der bewegliche Punkt, das Herz, als erster Ausdruck des neuen Lebens. Das Herz ist die lebendige Darstellung der Einheit der Nerven und Gefäfse, und eben darum das Bewegliche.

37) Der gezeugte Embryo bringt nun Schleimgewebe als körperliche Hülle, und in dieser wieder Nerven und Gefäfse u. s. f. hervor, das heifst er wächst.

38) Der Embryo hat die Neigung, sich immer mehr gegen die Mitte des Eies zu ziehen, damit treibt er sich in das männliche Bläschen, und stülpt dieses als Ueberzug um sich herum.

Je jünger der Embryo, desto näher liegt er am Amnion.

Wie auf eine andere Art der Embryo in das Bläschen, welches, wie man sieht das Amnion seyn soll, hineinkomme, da es offenbar um ihn gestülpt ist, sehe ic

nicht ein, als unter der Bedingniſs, daſs er auf deſſen Oberfläche entſtehe.

39) Mit dem Selbſtſtändigerwerden des Embryo ſtirbt das weibliche Bläschen allmählich ab.

Das Nabelbläschen iſt alſo eins mit dem Graafiſchen Bläschen.

Ich habe ſonſt immer ſehr an dem konſtanten Daſeyn des Nabelbläschens gezweifelt, wozu mich die ſehr verſchiedenen Angaben über deſſen Beſchaffenheit, und dann *Oſianders* Verſicherung beſtimmten. Jetzt, nach den ernſtlichen Behauptungen *Meckels* und nach mehreren eigenen Unterſuchungen, kann ich nicht mehr zweifeln.

Das Gefäſs hat nicht, wie der Nerv, ein für ſich allein beſtehendes, nur durch zwei Endpole bedingtes Leben, ſondern es lebt in und mit einer beſtimmten Flüſſigkeit, von deren Dauer auch ſeine Dauer abhängt, daher die Vergänglichkeit des weiblichen Bläschens, und die Selbſtſtändigkeit des männlichen, welches als herrſchendes den Foetus aufnimmt, und auch damit das Uebergewicht der Weiblichkeit hindert, da ohnehin das Ganze in der Gebärmutter liegt.

40) Der wachſende Embryo zehrt das ihn umgebende polypöſe Gebilde auf, und nährt ſich damit.

Wo ſollten ſonſt auch die Caduca, und die Flocken des Chorions hinkommen? und woher anders könnte der Embryo bis zum dritten Monate die Nahrung nehmen? Damit aber der Stoff zum Embryo gelange, bedarf es nicht unmittelbar der Gefäſse, ſaugt ja im Leibe des Erwachſenen das Zellengewebe lebhaft genug ein, wie man ſo ſchön bei Viviſectionen ſieht, wenn ein Extravaſat entſteht; ein Tropfen Bluts wird ſchnell durch eine ganze Strecke im Zellengewebe verbreitet.

Der Wiederkäuerembryo verzehrt einen Theil ſeiner Cotyledonen, daher die Divertikel.

41) Dem Embryo ist der mütterliche Leib die Welt, und alle kosmischen Verhältnisse, in denen der geborne Mensch ist, repräsentirt für ihn die Mutter, von ihr erhält er Nahrung, in ihr respirirt er, beides durch den Mutterkuchen.

Noch wäre zu sagen, was die tunica media sey, sie ist aber das später verschwindende amnion spurium, aber nicht das der Gedärme, sondern das des Genitalsystems. Die Allantois ist überhaupt das für das Genitalsystem, was *Wolfs* amnion spurium für den Magen und Darmkanal ist.

IV.

Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugthiere. Von J. F. Meckel.

Die Bildungsgeschichte des Säugthierherzens ist zwar seit geraumer Zeit wegen der bedeutenden Verschiedenheiten, welche die Communication der beiden Hälften noch beim reifen Fötus darbietet, Gegenstand der Untersuchung gewesen: auch sind die wichtigsten Verschiedenheiten dieses Organs in den verschiedenen Lebensperioden durch die Untersuchungen mehrerer der verdienstvollsten Anatomen ziemlich bekannt, indessen finden sich doch theils in den Angaben über mehrere Punkte bedeutende Widersprüche, theils sind die früheren Formen des Herzens weder allgemein bekannt, noch durch Abbildungen erläutert. Aus diesen Gründen schien es mir daher nicht unzweckmäßig, das Herz des menschlichen Embryo von den frühesten Perioden an nochmals zu untersuchen, und die bemerkten Lücken sowohl durch Beschreibungen als durch Abbildungen zu ergänzen.

Da ich bei mehreren Säugthierembryonen theils Thatsachen, welche die Bildungsgesetze des menschlichen Herzens bestätigen, theils nicht unmerkwürdige eigenthümliche fand, so glaubte ich um so mehr auch die Herzen einiger Säugthiere berücksichtigen zu müssen, als nur dieser Weg zu einer Kenntnifs der Bildungsgeschichte des Säugthierherzens führen kann.

Die Kenntnifs der Entwicklungsgeschichte des Respirationsorgans der Säugthiere ist bei weitem unvollkommner als die des Herzens, und über die frühern Perioden des Respirationsorgans im Allgemeinen haben wir nur *Hallers* Beobachtungen am Hühnchen: daher konnte ich hier manche neue Thatsache liefern, von der ich glaube, dafs man sie, so wie das über die Bildungsgeschichte des Herzens Gesagte, im Wesentlichen bestätigt finden wird. Ich zweifle indessen keineswegs, dafs fernere Untersuchungen noch manches Neue liefern werden, und kann diese daher nur wünschen. Die Bildungsgeschichte ist aus mehreren Gründen zu schwierig, als dafs sie anders als durch die vereinigten Arbeiten mehrerer, die indessen freilich ihr Fach verstehen müssen, gefördert werden könnte. Die Einmischung solcher Personen, welchen das letzterwähnte Requisit fehlt, schadet um so mehr, da sie ihre Irrthümer desto zuversichtlicher behaupten, je leichter sie sie begehen.

Sowohl in der Geschichte des Herzens als der Respirationsorgane habe ich mich indessen, um nicht unnöthigerweise schon bekannte, und mit Gewifsheit ausgemachte Thatsachen zu wiederholen, vorzüglich umständlich nur mit den frühern Perioden beschäftigt.

Ich beschreibe zuerst eine Reihe von Herzen menschlicher Embryonen, lasse auf diese die Darstellung einiger Säugthierembryonen folgen, und liefere zum Schlusse die Resultate, welche sich aus diesen Thatsachen ergeben.

I. *Menſchliche Embryonen*

I. *Taf.* 4. *Fig.* 1. 2. In dieſem Embryo, deſſen Länge 5‴ beträgt, nimmt das Herz die ganze Bruſthöhle ein, und bildet eine faſt vollkommen viereckige Maſſe, welche $1\frac{1}{4}$ Linie Breite, und eine Linie Höhe hat. Von dieſer machen den bei weitem gröſsten Theil die Vorhöfe (a. b.) aus, welche die Kammern um $\frac{1}{3}$ ihrer eignen Höhe überragen, und faſt ſo tief als ſie herabreichen. Sie ſind oben breiter als unten, nirgends gezackt, und liegen auf beiden Seiten dicht neben der Aorte, bis zur Theilung derſelben. Der rechte iſt etwas gröſser als der linke. Der arteriöſe Theil des Herzens iſt rundlich viereckig. Man nimmt ſchon äuſserlich eine, wenn gleich undeutliche Abſcheidung deſſelben in die rechte und linke Kammer wahr. Der rechte der beiden ſtark gewölbten Ränder nämlich, welcher höher nach oben reicht als der linke, iſt gegen ſein unteres Ende (bei f.) etwas eingebogen; der linke dagegen in ſeinem ganzen Verlaufe gleichmäſsig gewölbt. Dieſe Einbiegung ſcheint die Gränze zwiſchen den beiden Kammern anzudeuten, indem hier höchſt wahrſcheinlich die rechte, nur auf die linke aufgeſetzte, aufhört. Die linke Kammer iſt viel gröſser als die rechte, eine Verſchiedenheit, welche ſich indeſſen nur durch die Breite, nicht durch die Höhe ausſpricht, indem ſie zwar tiefer herab, aber weniger hoch nach oben reicht.

Das Herz ſteht völlig ſenkrecht und ſymmetriſch. Der arteriöſe Theil liegt ſo, daſs ein Theil der linken Kammer noch auf die rechte Körperhälfte fällt, die Vorkammern reichen auf beiden Seiten gleich weit nach aufsen und gegen die Mittellinie.

Die Aorte (e) entſpringt aus dem oberſten Theile des Herzens, liegt in der Mittellinie, und ſteigt gerade in die Höhe: wenigſtens erſcheint ſie durch den rechten Vorhof nur äuſserſt unmerklich nach *links* ge-

wölbt, wodurch sie sich also auf eine der spätern ganz entgegengesetzte Weise verhält. Dem obern Ende der Vorhöfe gegenüber, unter dem untern Ende des Antlitzes (indem noch gar kein Hals vorhanden ist), spaltet sie sich. Mit Sicherheit konnte ich nur zwei Stämme wahrnehmen, welche sich, nach oben gewölbt, nach unten concav, dicht über den obern Rand der Vorhöfe weg, nach aufsen begeben.

Von der Lungenarterie und Vene konnte ich durchaus keine Spur wahrnehmen. Eben so fehlen die Lungen noch durchaus.

II. *Fig.* 3—4. Bei einem zweiten, 6 Linien langen Embryo nimmt das Herz die ganze Brusthöhle ein. Der bei weitem ansehnlichste Theil desselben ist das rechte Ohr (a), indem es so breit als das übrige Herz ist, und dasselbe nach oben bedeutend überragt. Es füllt fast die ganze rechte Hälfte der Brusthöhle aus, das übrige Herz die unbedeutend gröfsere linke. Der arteriöse Theil (c d) steht senkrecht, ist breit, platt, sehr länglich rundlich, so dafs er weit mehr breit als lang ist. Von einer Spitze kann gar nicht die Rede seyn, sondern nur von einem, wenig gewölbten untern Rande, der eben so breit als der obere ist. Aus der ganzen rechten Hälfte seines obern Randes entspringt die, dem Anschein nach, einfache, aber in demselben Verhältnifs beträchtlich weite Pulsader (e), neben welcher das Ende des linken Ohrs (b), klein und rundlich, über der linken Hälfte des obern Randes der Kammer so emporragt, dafs der Pulsaderstamm durchaus unbedeckt ist. Die Vorhöfe liegen ganz *hinter* den Kammern.

Der arteriöse Theil des Herzens ist deutlich in eine rechte (c) und linke (d) Kammer abgetheilt, die Scheidewand aber ist unvollkommen, indem sich an ihrem obern Ende in beiden Kammern eine sehr be-

trächtliche Vertiefung befindet, welche zusammen eine Oeffnung bilden, wovon man in ihrem übrigen Verlaufe keine Spur bemerkt.

Die Wände der Kammern sind ansehnlich dicker als die der Vorkammern.

In der Scheidewand der Vorhöfe befindet sich ein deutliches, sehr grofses eirundes Loch, durch welches beide frei zusammenhängen, vor ihm, wenigstens dem Anschein nach, keine Klappen, so dafs jetzt weder die Eustachische Klappe, noch die des eirunden Loches vorhanden scheint, und beide Vorhöfe also nur einen einzigen bilden, der in eine rechte, sehr grofse, eine linke verhältnifsmäfsig äufserst kleine, nur als oberer Anhang von jener erscheinende Abtheilung zerfällt. In den obern Theil des rechten Vorhofes öffnet sich hinten die obere rechte Hohlvene, durchaus hängt er dagegen nicht mit der untern Hohlvene unmittelbar zusammen. Diese tritt ganz in den kleinen linken, und nimmt, ehe sie sich in ihn begiebt, ein ansehnliches, von oben kommendes Gefäfs, die linke obere Hohlvene auf, welche dagegen mit der rechten Hohlvene vor dem Arterienstamme noch gar nicht, oder wenigstens nur durch unmerkliche Anastomosen zusammenhängt. Das Blut aus beiden gelangt daher zunächst in die linke Abtheilung, tritt aber, wegen der freien Communication zwischen beiden sogleich, sobald diese angefüllt ist, in die rechte. Der Pulsaderstamm erscheint nicht blofs äufserlich einfach. Dünne, in querer Richtung abgeschnittene Scheiben desselben erscheinen unterm Mikroskop durchaus nur von einer, aber mehr nach der rechten Seite hinliegenden Oeffnung durchbohrt.

Von der Lunge findet sich noch keine Spur.

III. *Fig.* 5 — 6. Die Veränderungen, welche beim dritten 7‴ langen Embryo eingetreten sind, sind zwar zum Theil bedeutend, erscheinen aber, nach spätern

Embryonen zu schliefsen, nicht alle beständig. Das Herz nimmt noch die ganze Brufthöhle ein. Die viereckig-rundliche Maffe, welche es bildet, ift etwas über $1\frac{1}{2}$''' breit, und kaum merklich höher als 1'''. Unter allen Theilen ift die rechte Vorkammer (a) bei weitem am gröfsten, nimmt die ganze rechte Hälfte der Brufthöhle ein, und bildet mehr als die Hälfte der Maffe des ganzen Herzens. Sie ift rundlich, und völlig ohne Einfchnitte. Der linke Vorhof (b) ift beträchtlich kleiner, und nur in feinem obern Theile fichtbar. Die Kammer (d) hat mit der des erften Embryo viele Aehnlichkeit, ift aber verhältnifsmäfsig etwas gröfser, befonders höher. Aus ihrem obern Theile entfpringt rechterfeits nur eine Pulsader (e), die Aorte; auch hier ift keine Lungenpulsader fichtbar. Die Scheidewand der Kammern ift fehr deutlich durch eine grofse, von glatten Rändern umgebene Oeffnung, welche mehr nach oben liegt, aber den gröfsten Theil der Scheidewand einnimmt, durchbohrt.

Unter dem Herzen und zur Seite liegt, im unterften Theile der Brufthöhle, ein kleiner, platter, dreieckiger, weifslicher Körper (g) die Lunge, welche an ihrer vordern Fläche fehr fchwache, undeutliche, vielleicht unbeftändige Eindrücke und Erhabenheiten, an der Stelle, wo der obere und untere äufsere Rand in einander übergehen, einen tiefen Einfchnitt hat.

IV. *Fig.* 7. u. 8. Die Anordnung ift bei zwei Embryonen von $7\frac{1}{2}$ Linie der des vorigen faft ganz gleich: nur ift die Bildung des arteriöfen Theiles infofern vorgefchritten, als die rechte Kammer fowohl länger als breiter geworden ift. Daher erfcheint der ganze arteriöfe Theil des Herzens breiter, und verhältnifsmäfsig zum venöfen gröfser als vorher, die Spitze fängt an, zweigezackt zu werden, indem der Einfchnitt (bei f), der

in den Herzen der frühern Embryonen den kleinen untern Theil des rechten Randes des arteriöfen Herztheiles vom gröfsern obern abfonderte und immer das Ende der rechten Kammer andeutet, jetzt weit tiefer herabgerückt ift. Die rechte, obere Spitze ift aber noch rundlicher als die linke. Beide Vorhöfe find in der That eins: der linke nur ein unbedeutender Anhang des rechten. Das eirunde Loch hat faft die ganze Höhe des linken Vorhofes. Weder auf der rechten, noch auf der linken Seite deffelben findet fich eine Klappe. In den rechten Vorhof öffnet fich unmittelbar blofs die obere rechte, in den linken die untere Hohlvene. Die rechte Kammer ift faft ganz folide, dicht über ihrer venöfen Mündung eine deutliche Oeffnung in der Scheidewand, die man auch auf der linken Seite der letztern, wenn gleich weniger deutlich, fieht. Der einfache Pulsaderftamm entfpringt aus beiden Kammern.

Die verhältnifsmäfsige Gröfse des Herzens ift bei diefem und dem vorigen Embryo geringer als bei den erftern, indem es kaum merklich gröfser ift.

Dicht unter dem Herzen liegt auf beiden Seiten der Aorte die länglich dreieckige, 1‴ lange, nicht völlig $\frac{1}{2}$‴ breite, platte Lunge (f), an welcher grofse Abtheilungen etwas deutlicher, und die Abfonderung des obern vom untern Lappen durch einen fehr tiefen Einfchnitt befonders in dem einen Embryo noch weit vollkommner ift.

V. *Fig.* 9. 10. Bei einem fünften, 8‴ langen Embryo ift die Bildung des Herzens gleichförmig mit der Entwicklung des ganzen Körpers bedeutend vorgefchritten.

Auffallend ift der arteriöfe Theil im Verhältnifs zum venöfen bedeutend gröfser geworden, wenn gleich der venöfe ihn noch etwas an Umfang überwiegt. Zugleich

gleich ist die Theilung des arteriösen auch insofern vorgeschritten, als die rechte Kammer sich noch mehr vergrösert hat. Die rundliche Spitze derselben reicht so weit nach unten als die der linken, so dass jetzt der rechte Rand des Herzens einfach gewölbt ist, der Ausschnitt, welcher die Gränze beider Kammern bezeichnet, in der Mitte des untern Randes liegt. Die rechte Kammer erscheint jetzt länger als die linke, insofern sie höher als sie nach oben, eben so tief nach unten reicht. Das Herz steht senkrecht. Die rechte Vorkammer ist bedeutend gröfser als die linke, welche hinter der Kammer zum Theil verborgen ist, während jene fast ganz frei rechterseits vor dem arteriösen Theile liegt.

Bei Oeffnung der beiden Kammern finde ich die Verschiedenheit der Dicke ihrer Wände, und des Inhaltes ihrer Höhle schon sehr deutlich: die rechte weit dünnwandiger und breiter als die linke, ungeachtet bei spätern Embryonen zum Theil das entgegengesetzte Verhältnifs Statt findet.

Am obern Ende der rechten Kammer findet sich eine kleine rundliche Oeffnung. Sie führt deutlich zum rechten Vorhofe: zugleich aber ist es unverkennbar, dass an derselben Stelle auch sich eine, durch die Scheidewand der Kammern gehende Oeffnung befindet, welche, dicht unter dem Ursprunge des grosen Pulsaderstammes, beide Kammern mit einander verbindet.

VI. *Fig.* 11 — 16. Bei einem sechsten Embryo von neun Linien Länge ist die Anordnung des Herzens wenig verschieden. Das Ganze bildet eine, beinahe 2 Linien breite Masse, deren Höhe nicht überall dieselbe ist, indem die rechte Vorkammer beinahe zwei Linien, die Kammer kaum eine hoch ist. Die rechte Vorkammer (a) ist der bei weitem gröfste Theil, der den arteriösen Theil nach oben und unten überragt, und sich von vorn und

hinten so um ihn wölbt, dafs sie ihn in seiner rechten Hälfte verbirgt. Dagegen ist der linke Vorhof (b) aufserordentlich klein, erscheint nur als ein, über der linken Kammer liegender, kleiner Anhang neben der Aorte (e), der bei weitem nicht so tief als die Kammer herabreicht. Die Kammern liegen als zwei längliche, durch eine tiefe Furche getrennte Säcke neben einander. Die rechte ist gröfser als die linke. Ein tiefer Einschnitt sondert beide an der stumpfen Spitze. Die untere Hohlader (h) öffnet sich in den am meisten nach links liegenden Theil des untern Umfangs des rechten Vorhofes. Hier mündet sich auch die linke Schlüsselblutader ein, welche neben der linken Vorkammer herab, und von unten unmittelbar in die rechte Vorkammer tritt, ohne mit der rechten zu einem Stamme zusammenzufliefsen.

Dem äufsern Anschein nach findet man nur einen grofsen Pulsaderstamm, die Aorte (e), welche an dem obern Theile der rechten Kammer zu entspringen scheint, und aus deren Bogen deutlich die gewöhnlichen Stämme entspringen. Durchschneidet man sie aber in querer Richtung, so sieht man wenigstens in dem *untern Theile* sehr deutlich ihre Höhle durch eine von vorn nach hinten verlaufende Wand in zwei Hälften abgetheilt, wodurch offenbar die *Lungenpulsader* angedeutet ist, die also jetzt zuerst erscheint, und dadurch gebildet zu werden scheint, dafs von der Grundfläche des Herzens aus eine Scheidewand in dem früher einfachen Gefäfse nach oben wächst. Wo diese aufhört, fliefsen beide zusammen, später erscheint diese Lücke als Einmündungsstelle des arteriösen Ganges in die Aorte.

Die weifslichen, länglich-dreieckigen, platten Lungen (g. Fig. 15 u. 16.) liegen gröfstentheils unter dem Herzen, nur ihrem sehr kleinen obern Theile nach hinter demselben dicht neben einander. Die Spaltung in die Lap-

pen ist sehr deutlich. Aufserdem sind sie, deutlicher als bei den frühern Embryonen, durch ansehnliche, rundliche Erhabenheiten und Vertiefungen ungleich, die Andeutungen der Läppchen, die aber verhältnifsmäfsig zu den Lungen noch weit gröfser als in spätern Perioden, und in weit geringerer Zahl vorhanden sind. Sowohl an der Oberfläche mit der einfachen und zusammengesetzten Vergröfserung betrachtet, als in querer Richtung durchschnitten, und auf dieselbe Weise untersucht, erscheinen die Lungen *völlig solide*.

VII. Bei einem etwas gröfsern, sehr zerrissenen Embryo, an dem fast nur das Herz sich zur Untersuchung eignet, ist der linke Vorhof bedeutend gröfser als bei den nächstvorhergehenden, die rechte Kammer reicht fast so tief herab als die linke. Die Spitze des Herzens ist tief und weit gespalten, die linke Kammer weit schärfer zugespitzt, als die rundliche rechte. Beide erscheinen von aufsen ungefähr gleich grofs.

VIII. *Fig.* 17 — 21. Bei einem eilf Linien langen, vierzehn Gran schweren, ungefähr zweimonatlichen Embryo liegt das Herz mit der Spitze gerade nach vorn gerichtet, sehr symmetrisch, in einer Vertiefung der obern Fläche der ungeheuren Leber.

Die gröfste Breite des Ganzen, welche durch die gröfste Entfernung der Seitenränder der beiden Hälften bestimmt wird, beträgt $2\frac{1}{2}$, die der Kammern $1\frac{1}{2}$ Linie, die gröfste Länge der Kammern etwas über eine Linie. Das Herz ist daher weit mehr breit als lang. Die Spitze ist sehr stumpf, stark zweigespalten, die linke Kammer (c) schärfer zugespitzt, und beträchtlich länger als die rechte (d). Ueberhaupt ist, wie man vorzüglich bei Betrachtung des Herzens von unten sieht, die linke Kammer bedeutend länger.

Die Vorhöfe (a) bedecken nicht blofs die Grundfläche der Kammern, sondern auch die Lungenpuls-

ader und Aorte völlig. Vorzüglich wird dies durch das linke Ohr (b) bewirkt, welches sich, $1\frac{1}{2}$ Linie lang, sehr länglich ausgezogen, von links und unten nach rechts und oben schlägt, die beiden Pulsaderstämme verbirgt und das rechte berührt. Diese bedeutende Entwicklung des linken Ohres in die Länge ist jetzt zuerst auffallend, und erhält sich noch lange.

Die Lungenpulsader (k) und Aorte (e) sind sehr deutlich von einander verschieden: die erstere etwas weiter. Sie steigt steil vorn rechts und unten nach links und oben zur Aorte, und schickt kurz vor ihrer Verbindung mit ihr auf beiden Seiten den kaum merklichen Lungenast ab, nach dessen Abgabe sie sich kaum merklich verkleinert.

Wird das Herz von unten betrachtet, so sieht man sehr deutlich äusserlich die untere Hohlvene (h) blos der linken Vorkammer entsprechen. Die rechte Vorkammer reicht bis zur Mittellinie, sogar noch etwas über dieselbe hinaus, und hier erst, hinter der linken Kammer, tritt die untere Hohlvene an das Herz. Aufser ihrer Mündung nimmt man an der untern Fläche hinter der linken Kammer keine Spur des venösen Herztheiles wahr.

Das linke Ohr ist zwei Linien lang, $\frac{1}{2}$ breit, das rechte $1\frac{1}{4}'''$ breit, $1'''$ hoch.

Die Wände der Kammern sind beträchtlich dick, die Höhle klein, beide scheinen gleich weit, von einer an der Grundfläche befindlichen Oeffnung in ihrer Scheidewand ist keine Spur zu entdecken.

Die Oeffnung des rechten Vorhofes bestätigt den äusern Anschein. In ihm findet sich keine Spur des Eintrittes der untern Hohlvene, in der Scheidewand zwar, rechts von der sehr weiten venösen Mündung der rechten Kammer, eine kleine Vertiefung an der Stelle des eirunden Loches, aber keine deutliche Oeffnung, *so dafs es scheinen könnte, als sey die Scheide-*

wand noch nicht durchbrochen, und, was später als Eustachische Klappe erscheint, jetzt noch ein Theil derselben.

Von den Lungen ist nur die linke neben dem Herzen sichtbar, die rechte ganz hinter der rechten Herzhälfte verborgen. Sie haben indessen die ganze Höhe der Brusthöhle, sind aber nicht höher als das Herz, ungefähr 2 Linien lang, $1\frac{1}{2}$ Linie breit, 1 Linie dick. Sie sind viel weniger platt als bisher, sehr deutlich in ihre gewöhnlichen Lappen abgetheilt. Die Läppchen sind gleichfalls sehr deutlich, machen die Oberfläche beträchtlich ungleich, indem sie ansehnliche rundliche Erhabenheiten bilden, sind in viel gröfserer Zahl vorhanden als beim vorigen Embryo, verhältnifsmäfsig zugleich kleiner als bei ihm, aber doch verhältnifsmäfsig noch bedeutend gröfser und zahlreicher als in spätern Perioden.

Quer durchschnitten, mit blofsen Augen, der Linse und unterm Mikroskop betrachtet, erscheinen sie völlig solide und homogen.

Herz und Lunge zusammen wiegen 1 Gran.

IX. *Fig.* 22 — 25. Bei einem achten Embryo von 1″ 4‴ Länge, und 2 Scrupel 10 Gr. Schwere sind bedeutende Veränderungen eingetreten. Das Herz ist etwas nach der linken Seite gewandt, die Herzkammern sind verhältnifsmäfsig zu ihrer Breite höher, das Herz daher länglicher. Die Höhe der Kammern beträgt zwei Linien, die Breite nicht ganz so viel. Die Spalte an der Spitze ist weniger tief.

Noch ist der rechte Vorhof der weiteste Theil, der linke wenig entwickelt, nur als eine kleine rundliche Anschwellung neben der Lungenpulsader vorragend, die, so wie die Aorte, noch ganz unbedeckt ist.

Die, von der Aorte deutlich geschiedene Lungenpulsader ist weiter als sie.

Der Durchmeſſer eines jeden Lungenpulsaderaſtes, hält kaum den vierten Theil des als fortgeſetzter Lungenpulsaderſtamm erſcheinenden arterióſen Ganges.

Beide Vorhöfe bilden unten und hinten einen gemeinſchaftlichen, durch keine Einſchnürung getheilten Wulſt, in deſſen Mitte ſich die untere Hohlvene ſenkt.

Die Wände der geöffneten Kammern ſind gleich dick, die linke Kammer etwas weiter als die rechte, die Scheidewand vollſtändig.

Die Scheidewand beider Vorhöfe findet ſich nur in ihrem kleinſten obern Theile. Dicht vor der anſehnlichen Lücke, dem eirunden Loche, iſt rechterſeits die ſehr anſehnliche, längliche Euſtachiſche Klappe ausgeſpannt: die untere Hohlvene ſenkt ſich gerade in den linken Vorhof, *wo ſich keine Spur einer Klappe des eirunden Loches findet.*

Die *Lungen* überragen das Herz in allen Richtungen, und haben ſich verhältniſsmäſsig zu ihm und dem ganzen Körper ſchnell bedeutend entwickelt. Sie ſind 3‴ lang, 2‴ breit und dick. Ihre Abtheilung in die Hauptlappen iſt ſehr deutlich. Die Menge der, die Oberfläche und Ränder noch ungleich machenden Läppchen, iſt ohne Vergleich bedeutend gröſser als beim vorigen Embryo, jedes dieſer Läppchen daher, wie auch eine Vergleichung der Abbildungen zeigt, abſolut kleiner als dort. Doch iſt die Zahl noch nicht ſo groſs als ſpäterhin.

Gewicht des Herzens 1 Gr.

Gewicht der Lungen 2 Gr.

Verhältniſs des Herzens zum Körper = 1 : 50.

Verhältniſs der Lungen zum Körper = 1 : 25.

X. XI. *Fig.* 26—32. Bei zwei Embryonen von 1‴ 8‴ Länge und 1 Drachme Schwere unterſcheidet ſich die Anordnung nicht bedeutend. Doch iſt der linke Vorhof, namentlich das eigentliche Ohr, jetzt bedeu-

tender entwickelt, so dass es weiter nach vorn ragt, und mit dem rechten die Stämme der grossen Pulsadern fast ganz bedeckt. Seine Gestalt ist sehr länglich. Es macht drei ansehnliche Biegungen, indem es erst abwärts, dann aufwärts, dann von Neuem abwärts steigt. Zuerst in dieser Periode finde ich die Vorhöfe gezackt.

Der arteriöse Theil ist noch länglicher als beim vorigen Embryo, beide Kammern sind schärfer zugespitzt, doch die rechte stumpfer als die linke.

Die verhältnismässige Weite der Kammern, ihre Dicke, die Anordnung im Innern der Vorhöfe, ist ganz dieselbe als beim vorigen Embryo.

Die Zahl der Lungenläppchen ist etwas ansehnlicher, ihre Gröfse verhältnismäfsig etwas geringer als beim vorigen Embryo.

Das Verhältnifs des Gewichtes von Herz und Lunge zum Körper bietet keine Verschiedenheiten dar.

XII. *Fig.* 33. Das Herz eines Embryo, der nur zwei Linien gröfser als der vorige ist, habe ich der auffallenden Verschiedenheit der Gestalt wegen abgebildet. Es ist plötzlich viel rundlicher als bei den vorigen Embryonen, und doch ist äufserlich keine Spur von Trennung beider Kammern sichtbar. Die Wände der linken Kammer sind doppelt so dick als die der rechten, die nicht gezackten Vorkammern verhältnifsmäfsig kleiner.

Alle diese Verschiedenheiten scheinen von dem sehr erschlafften Zustande des Herzens abzuhängen: mehrere derselben können auch in einer vorschnellen Entwicklung begründet seyn.

XIII. XIV. *Fig.* 34—37. Bei Embryonen von 2″ 5‴ Länge, und 2 Drachmen und 2 Scrupel Schwere, schliefst sich die Entwicklung des Herzens an die Reihe der frühern Embryonen, mit Ausnahme des zuletzt beschriebnen an. Das Herz ist noch länglicher, die Spalte an der

Spitze deutlich, doch weniger tief, die Wände der linken Kammer etwas, doch nicht bedeutend, dicker als die der rechten.

Die Euſtachiſche Klappe iſt verhältniſsmäſsig unmerklich kleiner: die wichtigſte Verſchiedenheit bietet die Klappe des eirunden Loches dar, welche jetzt, alſo *um das Ende des dritten Monates*, zuerſt erſcheint, und als eine ſehr niedrige, kaum den vierten Theil des eirunden Loches einnehmende Falte vom hintern Umfange der untern Hohlvene emporwächſt.

Die Lungenäſte der Lungenpulsader ſind verhältniſsmäſsig anſehnlicher als bisher, nur um die Hälfte enger als der arterióſe Gang.

Gewicht des Herzens 3 Gr.
Gewicht der Lungen 6 Gr.
Verhältniſs des Herzens zum Körper = 1 : 53.
Verhältniſs der Lungen zum Körper = 1 : 27.

XV. XVI. *Taf.* 5. *Fig.* 1. A u. B. Bei Embryonen von ungefähr 2″ 8‴ Länge iſt die vorzüglichſte Verſchiedenheit die anſehnlichere Gröſse der Klappe des eirunden Loches, die jetzt, mit unveränderter Gröſse der Euſtachiſchen, ungefähr die Hälfte der Höhe des eirunden Loches einnimmt. Indeſſen iſt ſie auſserordentlich dünn, zart, und deshalb bei dem einen der beiden Embryonen kaum ſichtbar, ſo daſs ich lange an ihrem Daſeyn zweifelte. Von dem eirunden Loche iſt ſie noch faſt um die ganze Weite der untern Hohlvene entfernt, ſo daſs dieſe, da auch die Euſtachiſche noch faſt ſo ſtraff als früherhin rechterſeits ausgeſpannt iſt, noch faſt ganz in den linken Vorhof tritt.

Die Gewichtsverhältniſſe des Herzens und der Lungen ſind dieſelben als beim vorigen Embryo.

XVII. *Fig.* 2 u. 3. Bei einem 3″ 4‴ langen, 1 Unze 2 Drachmen schweren männlichen Embryo hat das Herz eine auffallend länglichere Gestalt als bisher. Dies ist indessen nur zufällig und zum Theil in der starken Zusammenziehung begründet, indem es bei gleich grossen und grössern eine mehr rundliche Gestalt hat. Der vordere, rechte Rand ist daher hier eingebogen, nicht, wie bei den vorigen Embryonen und überhaupt bei der gewöhnlichen Anordnung des Herzens, gewölbt. Aus demselben Grunde ist die Spitze sehr deutlich gespalten, die Muskelsubstanz erscheint ungewöhnlich dick: die Wände der linken Kammer sind kaum merklich dicker als die der rechten. Die Höhle der Kammern ist ungefähr gleich weit.

Die Lungenarterie ist bedeutend weiter als die Aorte, die Lungenäste sind fast so weit als der arteriöse Gang.

Gewicht des Herzens 6 Gr.
Gewicht der Lungen 14 Gr.
Verhältniss des Herzens zum Körper = 1 : 100.
Verhältniss der Lunge zum Körper = 1 : 43.

XVIII. XIX. XX. *Fig.* 4 — 8. Bei fünfmonatlichen Embryonen, die vom Scheitel bis zum Ende des Steissbeins ungefähr 4″, vom Scheitel bis zu den Zehenspitzen 7″ 6‴ lang sind, und ungefähr 4½ Unze wiegen, ist die Spalte an der Spitze des Herzens noch mehr verschwunden, allgemein ragt die linke Kammer tiefer als die rechte herab. Der arteriöse Theil überragt den venösen immer stärker. Die Form des Herzens ist, wie eine Vergleichung der Figuren beweist, bald mehr, bald weniger länglich. Das eirunde Loch wird von der stark emporgewachsenen Klappe fast ganz verschlossen; diese ist zugleich näher an dasselbe gerückt, die kleiner gewordene Eustachische hat sich entfernt.

Die Wände des Herzens sind verhältnifsmäfsig weniger dick. In einigen Embryonen ist kein Unterschied deutlich (Fig. 8.), in andern ist die rechte bedeutend dünnwandiger. (Fig. 6.) Die linke Höhle ist in einigen Fällen bedeutend weiter (Fig. 8.), in andern (Fig. 6.) enger.

Das Verhältnifs zwischen dem arteriösen Gange und den Lungenästen ändert sich jetzt dahin ab, dafs er ihnen gleich (Fig. 7), oder wenigstens nur unbedeutend weiter ist. (Fig. 4.)

Gewicht des Herzens 18 Gr.
Gewicht der Lungen 2 Scrupel 12 Gr.
Verhältnifs des Herzens zum Körper = 1 : 120.
Verhältnifs der Lungen zum Körper = 1 : $41\frac{1}{2}$.

Von nun an ändert sich die äufsere und innere Anordnung der Theile so unbedeutend ab, dafs es mir überflüssig scheint, noch weitere ausführliche Beschreibungen zu geben.

Nur habe ich Herzen aus dem sechsten und siebenten Monate abgebildet, um, aus dem sechsten Monat (Fig. 9.) eine um diese Zeit ungewöhnliche Anordnung der Eustachischen Klappe zu zeigen. Sie bestand bei einem ganz frischen Embryo aus einem blofsen, äufserst zarten Netze, die Klappe des eirunden Loches dagegen war äufserst stark.

In der 10ten — 12ten Figur ist das Zurücksinken der Vorhöfe, die Verminderung der Eustachischen Klappe, die Abnahme der Dicke der Wände der Kammern, und das jetzt oft, wenn gleich nicht immer, vorkommende Uebergewicht der Lungenpulsaderäste über den arteriösen Gang, sehr deutlich.

II. *Schweinsembryonen.*

I. *Taf.* 5. *Fig.* 13. 14. Bei Schweinsembryonen von 8‴ Länge, den kleinſten, welche ich zu unterſuchen hatte, beträgt die ganze Höhe des Herzens $2\frac{1}{3}$‴, die Breite nicht völlig 2‴. Der arteriöſe Theil iſt gröſser als der venöſe, der rechte Vorhof etwas gröſser als der linke, aber weiter nach hinten geſchoben, ſo daſs er, wenn das Herz von vorn und oben betrachtet wird, kleiner erſcheint. Die Ohren bedecken die Arterienſtämme vorn durchaus gar nicht. Der arteriöſe Theil iſt um den vierten Theil mehr breit als lang, die linke Kammer länger als breit, ſtärker zugeſpitzt als die rechte. In der Mitte des obern Randes, doch etwas mehr rechts, erhebt ſich gerade nach oben *ein ſehr anſehnlicher, fleiſchiger, rundlicher Fortſatz, aus welchem die Lungenarterie entſpringt.* Hinter dieſer ſchlägt ſich, deutlich von ihr getrennt, die Aorte nach oben. Die Lungenarterie geht ganz in die Aorte über, und *ſendet keine Lungenäſte ab.*

Die Wände der Kammern, vorzüglich der rechten, ſind ſehr dick, die der Vorhöfe dünn. Die Kammern ſind durch eine vollſtändige Scheidewand von einander abgeſondert. *Jener rundliche*, am *obern Rande des Herzens befindliche Höcker gehört nur der Lungenarterie an.*

Die Lungen liegen als dreieckige, platte, nur in Hauptlappen tief abgetheilte, übrigens glatte Körperchen von der Länge einer Linie neben dem untern Ende der Bruſtaorte unter dem Herzen, und erhalten ein *anſehnliches, aus dieſem Theile der Aorte tretendes Gefäſs.*

II. *Fig.* 15 — 19. Bei beträchtlich gröſsern Embryonen von 1″ 4‴ Länge iſt die Anordnung bedeutend abgeändert. Die Geſtalt des ganzen Herzens, be-

ſonders des arteriöſen Theiles, iſt weit mehr lang als breit. Die Ohren ragen weit mehr nach vorn, ſo daſs ſie die Lungenarterie und Aorte bedecken. Das linke iſt deutlich gröſser als das rechte. Von dem beim vorigen Embryo ſo deutlichen Lungenarterienſtiel findet ſich keine Spur, ſondern die Lungenarterie entſpringt unmittelbar aus dem obern Theile der rechten Kammer. Sie ſchickt kleine, aber deutliche Zweige an die Lungen, die jetzt viel gröſser und ungefähr ſo lang als das Herz ſind, von dem ſie aber doch in der Bruſthöhle noch faſt ganz verdeckt werden. Ihre Zuſammenſetzung aus einer Menge von Läppchen iſt ſehr deutlich.

Die Kammern ſind ſehr dickwandig, dagegen die Vorhöfe aus ſehr dünnen Wänden gebildet. Die linke Kammer iſt weiter als die rechte, die Dicke ihrer Wände faſt gleich. Doch iſt die linke etwas ſtärker.

Das ſehr groſse eirunde Loch hat keine, oder wenigſtens eine kaum merkliche Klappe: dagegen iſt die ſtark fleiſchige Euſtachiſche, dicht vor ihm in der rechten Kammer ausgeſpannte Klappe ſehr hoch, reicht faſt bis zum obern Rande, und die untere Hohlvene öffnet ſich daher ganz in den linken Vorhof.

III. Schafsembryonen.

1. *Fig.* 20. 21. Der kleinſte Schafsembryo, welchen ich zu dieſem Zwecke unterſuchen konnte, war $7\frac{1}{2}'''$ lang. Das Herz iſt $1\frac{1}{2}$ Linie breit, und $2'''$ hoch. Die Vorkammern ſind beträchtlich, überragen aber die Kammern nicht. Die Spitze der Kammern iſt deutlich in zwei geſpalten, die linke Kammer bedeutend ſpitzer als die rechte, und tiefer herabreichend. Das obere Ende der letztern iſt zu einer ſtumpfen, plötzlich abgeſetzten, rundlichen Spitze ausgezogen, welche den obern

Rand dieſer und der linken Kammer überragt, und aus welcher die Lungenpulsader entſpringt. Hinter dieſer ſchlägt ſich, deutlich von ihr abgeſondert, die Aorte in die Höhe.

Die Lungenpulsader iſt, wie es, trotz der genaueſten Unterſuchung, ſcheint, bis jetzt nur noch zweite oder rechte Aorte, indem ſie ſich blofs mit der Aorte zum abſteigenden Stamme verbindet, keine Gefäfse zu den Lungen ſchickt.

Dieſe liegen unter, nur zu ihrem ſehr kleinen obern Theile hinter dem Herzen, und ſcheinen an ihrem obern Ende vereinigt. Sie ſind gelblich weifs, platt, länglich dreieckig, völlig glatt, nur an ihrem äufsern Rande tief eingekerbt, eine Andeutung der ſpätern Eintheilung derſelben in Lappen.

II. *Fig.* 22. Der folgende Schafsembryo iſt 1″ 3‴ lang. Die Geſtalt des Herzens iſt im Ganzen dieſelbe, nur etwas länglicher. Ferner iſt die Anſchwellung an der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher die Lungenpulsader entſpringt, verhältnifsmäfsig nach allen Richtungen bedeutend kleiner, fängt alſo an zu verſchwinden.

Die ſpätern Veränderungen ſind ſowohl bei dieſen als den vorigen Thieren zu unwichtig, um eine beſondere Beſchreibung zu verdienen, und ich gehe daher zur kurzen Darſtellung der aus den bisher zuſammengeſtellten Thatſachen ſich ergebenden Reſultate über.

Aus den auf den vorigen Seiten verzeichneten Beobachtungen ergeben ſich hauptſächlich folgende allgemeine Reſultate.

I. Herz.

I. *Das Herz iſt deſto gröſser, je jünger der Embryo iſt.*

Haller fagt fchon im Allgemeinen vom Herzen des Fotus [1]), dafs es gröfser ift, und einen beträchtlichen Theil der Bruflhöhle einnimmt, *Mayer* fügt hinzu, dafs diefes Verhältnifs defto vortheilhafter für das Herz ift, je näher fich der Embryo feinem Entftehen befindet [2]).

Von einem nicht völlig fechs Linien langen Embryo fagt *Roume* [3]) fehr treffend, das fehr grofse Herz habe durch feinen Umfang die Wände der Bruflhöhle auszudehnen gefchienen, denn in der That nimmt es, wie fich aus meinen Unterfuchungen (S. Fig. 1. u. ff.) ergiebt, anfänglich die ganze Bruflhöhle ein.

Bei mehrern, felbft neuern Schriftftellern findet man diefen Punkt, ungeachtet fie die Bildungsgefchichte im Allgemeinen betrachten, gar nicht berührt. *Wrisberg* z. B. macht in feinen vortrefflichen Beiträgen zur Anatomie des Embryo gar nicht auf denfelben aufmerkfam. Eben fo übergehen ihn *Sömmerring*, *Bichat* und noch neuerlichft *Gordon* ganz mit Stillfchweigen, und man könnte daher um fo mehr geneigt feyn, an der Richtigkeit der Angabe anderer Schriftfteller zu zweifeln, da fich in der Thierreihe das Herz infofern auf eine ganz entgegengefetzte Weife entwickelt, als es um fo kleiner ift, je niedriger das Thier fteht, daher war die genaue Revifion des Gegenftandes nicht überflüffig.

II. *Das Herz ift anfangs in Hinficht auf Lage und Geftalt fymmetrifcher als in fpätern Perioden.*

Der arteriöfe Theil fteht anfangs fenkrecht, mit der Spitze gerade nach vorn und unten, die beiden

---

1) Elem. phyfiol. T. VIII. P. 1. p. 363.

2) Vom Baue des menfchlichen Körpers. Th. 5. S. 307.

3) Bei *Buffon* fupplém. à l'hift. naturelle. T. IV. p. 367. a. d. Journal de phyfique 1775.

Vorkammern ſind gleich groſs, und liegen gleich weit auf beide Seiten hinüber.

III. Die *Geſtalt des Herzens durchläuft ſehr verſchiedene Stufen, auf welchen es ſich ſelbſt äuſserſt unähnlich iſt.* Ich weiſs nicht, ob vielleicht in ſehr frühen Perioden der Bau ſo einfach iſt, daſs ſich keine Abtheilung in Kammer und Vorkammer findet, und die rechte und linke Hälfte durchaus nicht von einander abgeſondert ſind. Hierüber müſſen fortgeſetzte Unterſuchungen belehren.

Dieſer Satz läſst ſich in folgende zerfällen.

1) Das Verhältniſs zwiſchen dem venöſen und arteriöſen Theile des Herzens iſt nicht immer daſſelbe. Statt daſs bei vollendeter Ausbildung, und in der That ſchon viel früher, die Kammern weiter als die Vorhöfe ſind, findet anfänglich ein ganz entgegengeſetztes Verhältniſs Statt, und die Vorkammern überwiegen die Kammern deſto bedeutender, je jünger der Embryo iſt.

Auf die anſehnliche Gröſse der Vorhöfe haben daher auch ſchon beim menſchlichen Embryo *Senac* [1]) und *Wrisberg* [2]) aufmerkſam gemacht.

Die Vergleichung der Abbildungen auf der vierten und fünften Tafel zeigt die bedeutenden, in dieſer Hinſicht Statt findenden Verſchiedenheiten ſehr deutlich.

Indeſſen tritt ſchon vor dem Ablaufe des Fötuslebens das ſpäter beſtehende Verhältniſs beinahe vollſtändig ein.

2) *Die verhältniſsmäſsige Gröſse des rechten und linken Herzens iſt nicht in allen Perioden dieſelbe.* In den ſpätern Lebensperioden iſt die rechte Hälfte mehr oder weniger beträchtlich weiter als die linke: über

1) Tr. du coeur. T. I. p. 227.

2) Observat. anat. embryon. human. p. 24. u. 34.

das Verhältnifs zwifchen beiden beim Embryo variiren dagegen die Angaben der Schriftfteller. Im Allgemeinen nimmt man an, dafs die linke Hälfte des Herzens weiter als die rechte fey [1]). Wenigftens ftimmen die Angaben von *Portal* [2]), *le Gallois* [3]) hierin überein.

Nach *Haller* ift auch beim Hühnchen die linke Vorkammer beftändig gröfser als die rechte [4]).

Dagegen nehmen andre, z. B. *Gordon* [5]), zwifchen beiden Herzhälften beim Fötus Gleichheit an. Andre, namentlich *Senac* [6]), geben die rechte Herzhälfte als bedeutend weiter an, indem z. B. nach *Senac* die rechte Kammer vom fechften bis fiebenten Fötusmonate an, zweimal gröfser als die linke feyn foll.

Unftreitig hängt die Verfchiedenheit jener Angaben theils von Zufälligkeiten, theils von der Verfchiedenheit der Lebensperioden ab, in welchen die Meffungen angeftellt wurden.

Nach meinen Unterfuchungen find a) beim früheften Embryo, den ich vor mir hatte, die *beiden Vorkammern gleich grofs, bald aber vergröfsert fich die rechte aufserordentlich fchnell.* Dies ergiebt fich aus einer Vergleichung der erften mit den folgenden Abbildungen.

Das Uebergewicht des rechten Ohres über das linke und den arteriöfen Theil beftätigt auch *Wrisberg* [7]) für den menfchlichen Embryo.

Erft

1) *Danz* a. a. O. S. 191.

2) Mém. de l'ac. des fc. 1770. p. 244.

3) Dict. des fc. médicales Vol. V. p. 440.

4) Format. du poulet. T. II. p. 71 — 74.

5) A. a. O. S. 53. Doch fagt er, wenn fich einige Verfchiedenheit gefunden, fo habe ihm eher die linke Seite weiter gefchienen.

6) Tr. du coeur T. I. p. 227.

7) A. a. O. S. 24. Fig. 3. S. 4. Fig. 4.

Erſt allmählich wird das linke Ohr wieder dem rechten gleich.

b) *Die rechte Kammer iſt anfänglich unſtreitig kleiner.* Sie fängt zwar höher an, reicht aber bei weitem nicht in demſelben Verhältniſſe tief herab. Allmählich rückt ſie aber gleich weit nach unten. Dann ſcheint ſie eine Zeitlang *weiter* zu ſeyn. Später iſt ſie wieder *enger.*

c) *Die Dicke der Wände des Herzens iſt in den frühern Lebensperioden verhältniſsmäſsig weit beträchtlicher als in den ſpätern.* Dies gilt ſowohl für die Vorkammern als die Kammern, vorzüglich aber iſt es an dieſen am auffallendſten. Sowohl das rechte als das linke Herz bietet dieſe Verſchiedenheiten dar, die rechte Kammer aber ſchien mir bei allen von mir unterſuchten verhältniſsmäſsig dickwändiger als die linke, beide einander daher ähnlicher als in ſpätern Lebensperioden, dies vorzüglich deſto mehr, je jünger der Embryo iſt. Auf dieſe Weiſe muſs *Senac's* Angabe: „daſs beim drei-„bis viermonatlichen Fötus die Wände der linken Kam-„mer dünner als die der rechten ſeyen, und ſich nur in „dem Maaſse als der Fötus ſich vergröſsert, ver-dicken“ [1]), abgeändert werden, wenn ſie nicht, wie auch ſchon *Gordon* bemerkt hat [2]), eine völlige Unrichtigkeit enthalten ſoll. *Gordon* ſelbſt aber hat, nach allen meinen Unterſuchungen, ſelbſt Unrecht, wenn er feſtſetzt, daſs die Wände der linken Kammer gegen die Zeit der Geburt verhältniſsmäſsig dicker ſeyen als in den frühern Embryomonaten, denn gerade das Gegentheil findet auf eine ſehr auffallende Weiſe Statt.

d) Der arteriöſe Theil iſt anfänglich länglich-rundlich, platt, weil die rechte Kammer weniger tief als ſpäter herabreicht, der rechte Rand deſſelben, an

1) A. a. O. S. 227.

2) A. a. O. S. 53.

der Stelle, wo diese sich endigt, etwas eingeschnitten, die linke Kammer endigt sich sehr stumpf. Allmählich rückt die rechte Kammer herab, und nun wird der arterióse Theil verhältnifsmäfsig breiter als vorher, seine Spitze ist deutlich zweigezackt. Die beiden, durch einen beträchtlichen Einschnitt abgesonderten Zacken sind anfänglich stumpfer, allmählich werden sie spitzer, dann, indem sich jener Einschnitt anfüllt, weniger deutlich, die Spitze des Herzens daher wieder, wie in den frühesten Perioden, wiewohl aus einem andern Grunde, einfacher.

e) Bei mehrern Thieren, namentlich den *Wiederkäuern* und dem *Schwein* ist eine muskulöse rundliche Verlängerung der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher erst die Lungenpulsader entspringt, (s. oben S. 419. 420.), eine höchst merkwürdige Erscheinung. Diese ist nur in den frühen Perioden vorhanden, und verschwindet allmählich bald. Auch beim Menschen scheint sie durch die Höhe der rechten Kammer, welche die linke beträchtlich überragt, angedeutet, wenn gleich dieser Theil von der übrigen Kammer nicht so stark abgesetzt ist. *Offenbar ist er eine Andeutung der muskulösen Anschwellung am untern Ende der Kiemenarterie der Fische und der Körperarterie mehrerer Mollusken.*

f) Unterscheidet sich der arterióse Theil des Herzens von sich selbst in frühern und spätern Perioden auch in Hinsicht auf den Zusammenhang der Kammern? Ich habe schon oben bemerkt, dafs ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben weifs, ob nicht vielleicht in sehr frühen Perioden nur eine Kammer vorhanden ist, früher dagegen eine Communicationsöffnung zwischen beiden, an ihrer Grundfläche, dicht unter dem Ursprunge der grofsen Gefäfse beschrieben. Diese habe ich auch bei diesen wiederholten Untersuchungen gefunden. Es schien

mir zwar hiebei anfangs zweifelhaft, ob nicht vielleicht die venöfe, dicht neben der Scheidewand und der Grundfläche liegende Mündung der rechten Kammer für eine Oeffnung in der Scheidewand der Kammern gehalten werde, und ich daher fowohl bei diefer als bei den frühern Beobachtungen getäufcht worden fey; allein, da ich bei der genaueften und vorfichtigften Unterfuchung der Scheidewand mit einer feinen Borfte in der ganzen Länge derfelben beftändig einen deutlichen Widerftand fand, nie aber, fobald ich fie da anbrachte, wo mir bei Oeffnung der rechten Kammer fogleich jene Oeffnung deutlich in die Augen gefallen war, fo glaube ich mit defto gröfserm Rechte diefe Beobachtung als eine Beftätigung meiner frühern anfehen zu können, als fie durch die neuern Entdeckungen über die anfängliche Anordnung der Pulsaderftämme von einer andern Seite auffallend unterftützt wird.

Die beiden Kammern communiciren daher in den frühern Perioden, wahrfcheinlich bis gegen das Ende des zweiten Monates, durch eine an der Oberfläche befindliche Oeffnung, mit einander.

g) *Die innere Anordnung der Vorhöfe in Bezug auf ihre Communication unter einander, und mit den Venenftämmen ift bedeutenden Veränderungen unterworfen.* Diefe betreffen vorzüglich die Geftalt und Gröfse des eirunden Loches, die Lage der untern Hohlvenenmündung, die Lage, Geftalt, Gröfse, und das wechfelfeitige Verhältnifs der Euftachifchen Klappe und der Klappe des eirunden Loches.

Hier enthalten meine Unterfuchungen vorzüglich nur Beftätigungen der trefflichen, von *Sabatier* und *Wolff* angeftellten, und der darauf fich gründenden Gefetze, weshalb ich hiebei nicht weiter verweile.

IV. *Die Anordnung der Aorte und Lungenpulsader bietet mehrere bedeutende periodifche Verfchieden-*

heiten dar, welche sich vorzüglich auf folgende zurückführen lassen.

1) *Anfänglich ist blofs die Aorte vorhanden, später erst bildet sich die Lungenpulsader.* Diese Anordnung scheint bis zur siebenten Woche zu bestehen. Hierauf erscheint die Lungenpulsader, allein noch ohne Aeste, an die noch weit davon entfernte und äufserst kleine Lunge, abzugeben, und ist daher jetzt blofs zweiter Stamm der Aorte, rechte Aorte. In dieser Periode ist daher die Anordnung der Körperpulsadern der, welche bei den Reptilien das ganze Leben hindurch besteht, völlig gleich, abgesehen von der geringern Entfernung der Vereinigung beider Stämme zu einem gemeinschaftlichen. Indessen ist diese Verschiedenheit insofern sehr unbedeutend, als der Embryo und das Reptil durch Ursprung der Kopf- und Schlüsselpulsadern aus dem einen Aortenstamme *vor* der Vereinigung beider übereinkommen.

2) In der achten Woche werden zuerst die aus dem rechten Stamme der Aorte hervortretenden Lungenpulsaderäste sichtbar. Diese sind desto kleiner, je jünger der Embryo ist, sowohl an und für sich, als im Verhältnifs zur Fortsetzung des Stammes der rechten Aorte, oder dem arteriösen Gange. Im fünften Monate werden sie diesem gleich, und von nun an häufig bedeutend gröfser, so dafs beim reifen Fötus gewöhnlich jeder einzelne Lungenpulsaderast entweder so weit oder selbst weiter ist, als der arteriöse Gang.

Diese Angaben weichen zum Theil bedeutend von den frühern ab, und berichtigen dieselben.

Mehrere Schriftsteller erklären sich gar nicht über die periodische Verschiedenheit der Weite des arteriösen Ganges im Verhältnifs zu den Lungenästen und der Aorte. *Wrisberg* erwähnt nur in der Beschreibung des letztern seiner Embryonen, eines viermonatlichen, die

anſehnliche Weite der Lungenarterie und des arteriöſen Ganges, von welcher er jene weiter als die Aorte, dieſen $\frac{1}{2}$ Linie weit fand. Von den Lungenäſten bemerkt er, daſs ſie vor der Theilung für die Lungen dünn und federähnlich waren [1]). Ungeachtet er ſich etwas undeutlich ausdrückt, indem man nicht weiſs, ob er von den Aeſten überhaupt, oder nur von der Verzweigung derſelben an der Lungenwurzel redet, ſo kann man doch das erſtere annehmen, da in der Periode, welche er betrachtete, dieſes Verhältniſs wirklich Statt findet.

Senac [2]), *Röderer* [3]), *Haller* [4]) geben beim reifen Fötus den arteriöſen Gang weiter als die Lungenäſte, der letztere [5]) ſogar bei ſeinem Urſprunge weiter als die Aorte bei ihrem Austritte aus dem Herzen an.

Indeſſen nöthigen mich meine Unterſuchungen die Richtigkeit dieſer Angaben zu bezweifeln, denen zu Folge das Verhältniſs zwiſchen den Lungenäſten und dem arteriöſen Gange, welches in den früheſten Perioden unbedingt beſteht, noch bis zur Geburt beharrte. Höchſt wahrſcheinlich iſt wohl der Grund des Irrthums in dem Umſtande zu ſuchen, daſs die Meſſungen, wie wenigſtens *Haller* ausdrücklich angiebt, an ausgeſpritzten Pulsadern angeſtellt wurden, wo der arteriöſe Gang wegen ſeiner von *Röderer* [6]) ſchon bemerkten, aber hier nicht berückſichtigten, auſserordentliche Dünne und Weichheit nothwendig über Gebühr ausgedehnt werden muſste.

So wie der arteriöſe Gang in den früheſten Perioden verhältniſsmäſsig am weiteſten iſt, ſo auch der venöſe.

---

1) A. a. O. S. 62.

2) A. a. O. S. 232.

3) De foetu perfecto. p. 86.

4) Elem. phyſiol. T. VIII. p. 1. pag. 394.

5) Ebend.

6) A. a. O.

Alle meine hierüber angeſtellten Unterſuchungen beſtätigen dieſes Geſetz, welches inſofern wichtig iſt, als es die Bedeutung dieſes Ganges erläutert. Höchſt wahrſcheinlich iſt er nur ein Ueberbleibſel des früheſten Zuſtandes, wo noch keine Leber vorhanden iſt, und Pfortader und untere Hohlvene noch zu einem Stamme zuſammentreten, wie die Lungenpulsader anfänglich eins mit der Aorte iſt. Allmählich ſproſst aus der Pfortader ein arterieller Baum aus, wie aus der Lungenpulsader Zweige in die Lungen. Dieſe Anſicht der Bedeutung des venöſen Ganges wird durch die Bildung der kopfloſen Mifsgeburten beſtätigt, wo, wie auch ein von *Brera* [1]) neuerlich beſchriebner Fall beweiſt, ſich die Venen des Darmkanals, alſo die Pfortader, unmittelbar in die untere Hohlvene ergieſsen.

II. Lungen.

Die Lungen bilden ſich erſt ſehr ſpät. Vor der ſechſten bis ſiebenten Woche des Embryolebens nimmt man beim Menſchen mit Beſtimmtheit keine Spur davon wahr. Dann entſtehen ſie *unter*, nicht neben dem Herzen zu beiden Seiten des untern Endes des Bruſttheiles der Aorte. Bei ihrem erſten Entſtehen, und noch eine Zeitlang nachher ſind ſie verhältnifsmäſsig zum Herzen und zu den übrigen Organen ſo aufserordentlich klein, daſs man ſich nur durch ein ſorgfältiges Verfolgen ihrer allmählichen Entwicklung davon überzeugen kann, daſs die zuerſt wahrgenommenen Theile wirklich die Lungen ſind.

Die Gewichts- und Gröſsezunahme der Lungen, und die dadurch bewirkten Abänderungen ihrer frühern

1) Giorn. di med. pratt. 1816. Fasc. 23. p. 251.

Verhältniſſe zum Körper und dem Herzen ergeben ſich aus den obigen Beobachtungen. Anfänglich liegen ſie hier ſehr dicht neben einander, ſind platt, haben eine völlig glatte Oberfläche und eine weiſſe Farbe. An dem äuſsern Rande aber zeigen ſich ſchon ſehr früh die Einſchnitte, Spuren einer ſpätern Theilung in Lappen, wenn ſie gleich anfänglich noch nicht vorhanden ſind. Später erſcheinen ſie aus kleinern Läppchen zuſammengeſetzt. Dieſe ſind anfänglich verhältniſsmäſsig gröſser, und viel weniger zahlreich als in ſpätern Perioden, ſie zerfallen erſt ſpäter wieder in kleinere. Die Läppchen ſind, wenn ſie einmal ſichtbar geworden, immer deſto deutlicher, und deſto lockerer durch Schleimgewebe verbunden, je jünger der Embryo iſt.

Da die Lungen ſich in der Thierreihe als hohle Säcke, beim *Blutigel*, bei den *Reptilien*, entwickeln, ſo war die Vermuthung wahrſcheinlich, daſs ihre Bildung auch beim Embryo der höhern Thiere nach denſelben Geſetzen geſchehe. Mit groſser Sorgfalt habe ich daher auszumitteln geſucht, ob die Lungen anfänglich hohl ſeyen, vielleicht blofs groſse, einfache hohle Säcke bildeten, allein auch bei ſtarker Vergröſserung von, in jeder Richtung durchſchnittnen Lungen, immer die Schnittfläche völlig ſolide gefunden. Indeſſen wäre es möglich, daſs die Wände nur ſehr nahe an einander liegen. Sind die Lungen *wirklich* in dieſen frühen Perioden ſolide, ſo iſt wohl nicht zu läugnen, daſs ſie eine groſse Aehnlichkeit mit den Kiemen der Fiſche, beſonders mit den büſchelförmig angeordneten der *Syngnathen*, welchen bekanntlich die der *Batrachier* entſprechen, darbieten. Sowohl ihre Solidität als ihre in mehrere rundliche Erhabenheiten angeſchwollne Oberfläche rechtfertigt dieſe Vergleichung.

Anfangs fehlen mit Gewifsheit die aus der rechten Aorte oder Lungenpulsader entfpringenden Lungenarterienäfte. (S. oben S. 428.) In diefer Periode mufs man daher unftreitig annehmen, dafs ihre Stelle durch Luftröhrenpulsadern, namentlich durch die untern, vertreten wird, da die Lungen fo tief im untern Theile der Brufthöhle liegen. Diefe fo tiefe Lage der Lungen bei ihrem erften Entftehen ift übrigens in zweifacher Hinficht merkwürdig. Theils liegen bei den *Reptilien*, eben fo den meiften Säugthieren, die Lungen weiter nach unten als beim Menfchen, und unter dem Herzen, eben fo liegt bei den Fifchen die Schwimmblafe hinter diefem Organ; theils fcheint es, als bildeten fich die einander in ihrer Function entfprechenden Lungen und Thymus einander entgegen, fofern die letztere in entgegengefetzter Richtung von oben nach unten herabwächft.

Als allgemeinfte Refultate der vorigen Unterfuchungen, und der darauf begründeten allgemeinen Gefetze für die Bildungsgefchichte des Herzens und der Refpirationsorgane ergeben fich endlich neue Beftätigungen der Gefetze, dafs der Embryo von feinem erften Entftehen an, bis zu feiner Vollendung mehrere niedere Bildungsftufen durchläuft, und der von mir gegebnen Reduction der vorzüglichften Bildungsabweichungen des Herzens und der grofsen Gefäfse auf ein Beharren derfelben auf einer früher normalen Bildungsftufe [1]).

Schon früher habe ich die Uebereinkunftspunkte zwifchen den vorzüglichften Herzphafen des Embryo und den bleibenden niedrigen Formen diefes Organs zu-

---

1) Handbuch der pathol. Anat. 1812. S. 412 — 472.

fammengeſtellt, verweiſe daher hierauf [1]), und überlaſſe es andern, das dort Geſammelte zu benutzen. Nur bemerke ich, daſs jetzt auch für den menſchlichen Embryo mehreres nachgewieſen iſt, wozu ich mich früher der Beobachtungen über die Entwicklung des Vogelembryo bedienen muſste, namentlich *der anfängliche Mangel der Lungenpulsader und der Lungen.* Ob in dieſer Periode, einer früher [2]) geäuſserten Vermuthung zu Folge, anfänglich Kiemen vorhanden ſind, oder ſich wenigſtens die Aorte auf ähnliche Weiſe ſpaltet, und dann wieder vereinigt, habe ich nicht ausmitteln können.

Die Nachweiſung des anfänglichen Mangels der Lungenpulsader iſt auch für die Erklärung der Bildungsabweichungen des Herzens und der groſsen Gefäſse wichtig, welche den früheſten Zuſtänden deſſelben zu entſprechen ſcheinen, ſofern ſie die niedrigſten bleibenden Formen darſtellen, namentlich des Mangels einer eignen Lungenpulsader und des Urſprungs der Gefäſse dieſer Organe aus dem Stamme der Aorte [3]). Nach dieſen Unterſuchungen iſt nun auch dieſe Bildungsabweichung ſelbſt beim Menſchen als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe anzuſehen.

Der anfänglich auch beim Menſchen als normal erwieſene Mangel der Lungen beweiſt, daſs auch der auf einer oder beiden Seiten in ſpätern Lebensperioden vorkommende Mangel dieſes Organs, wenn nicht die

---

1) Entwurf einer Darſtellung der zwiſchen dem Embryozuſtande der höhern Thiere und dem permanenten der niedern Statt findenden Parallele. In *J. F. Meckel's* Beitr. zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2. Hft. 1. No. 1. S. 7 — 24.

2) Ebend. Bd. 1. Hft. 1. S. 103.

3) S. mehrere Fälle hiervon in meiner path. Anat. a. a. O. und in meiner Abhandlung über die blaue Krankheit, dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 3.

Beſchaffenheit der Organe geradezu das Gegentheil darthut, durchaus als urſprünglich und als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe anzuſehen iſt.

Der anfängliche Mangel der Lungenpulsaderäſte an der normalen Stelle wird höchſt wahrſcheinlich, ja, nach einigen Beobachtungen (S. 419.) gewiſs, durch Aeſte erſetzt, welche von dem untern Theile der Bruſtaorte, in der Gegend der Lunge entſtehen, ſpäter, wenn ſich die eigentlichen Lungenäſte entwickelt haben, entweder ganz verſchwinden, oder als Bronchialpulsadern erſcheinen.

Auch dieſe Nachweiſung iſt beſonders inſofern wichtig, als ſich daraus eine von *Huber* [1]) und *Maugars* [2]) gemachte Beobachtung erklärt, wo aus dem untern Theile der Bruſtaorte eine dritte Lungenarterie entſprang, welche ſich in den untern Theil der Lunge ſenkte und, wenigſtens im letztern Falle, auf Koſten der gewöhnlichen ſich entwickelt zu haben ſchien. Zugleich ſcheinen dieſe Beobachtungen auch mit Gewiſsheit darzuthun, daſs der von mir vermuthete [3]), und nachher durch Herrn *Jacobſon* nachgewieſene [4]) Erſatz der Lungenpulsader durch die Luftröhrenaſtgefäſse gleichfalls ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe iſt.

---

1) Act. Helv. T. VIII. p. 85.
2) Corviſart J. de méd. an X. Pluvioſe.
3) S. dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 2.
4) Ebend. Bd. 2. Hft. 1. S. 134.

V.

Ueber das Athmen. Von Nasse.

(Fortsetzung.)

I. *Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen.*

„Blut", läfst *Göthe* den Mephiftopheles im Fauft fagen, „Blut ift ein ganz befondrer Saft," und wer die mannichfaltigen Täufchungen betrachtet, wozu diefer Saft von jeher die Phyfiologen und Aerzte verleitet hat, dem bewährt fich jener dämonifche Ausfpruch faft auf jeder Seite von den vielen Taufend, welche bereits über das Blut gefchrieben und ans Licht geftellt worden find.

Diefe Bemerkung gilt nun befonders von der Farbe der beiden Blutarten, vornehmlich der dunkelrothen, aus der man in neuerer Zeit gar wichtige Andeutungen hat entnehmen wollen über die Natur der Verfchiedenheit beider Blutarten. Indefs wenn gleich die Phyfiologen, feit zuerft *Prieftley* [1]) die dunkle Farbe des Aderblutes von einem angeblichen Reichthum diefes Blutes an Phlogifton, und *Girtanner* [2]) diefelbe dann, der antiphlogiftifchen Anficht gemäfs, von dem Gehalt jenes Blutes an Kohlenftoff herleitete, zu einer Folgerung der letztern Art ftets fehr geneigt gewefen find, fo kann doch fchwerlich Jemand, dem die Unficherheit des Schluffes von der Farbe auf den Gehalt eines Körpers bekannt ift, auf einen folchen Beweis ein grofses Gewicht legen, mit welchem Ausdruck von Gewifsheit diefer Beweis

1) Philofophical Transact. for 1776; p. 241.

2) *Gren* Journal der Phyfik, Bd. 3. S. 524.

auch hie und da ausgesprochen seyn mag. Es ist hier nothwendig, diesen für die Lehre vom Athmen einflufsreichen Gegenstand etwas näher zu betrachten.

Venenblut ist schwarz, Kohlenstoff auch, also ist das Venenblut besonders reich an Kohlenstoff: so schliefst *Creve* in seiner Schrift „vom Chemismus der Respiration“ [1]), hierin eine Stütze für seine Behauptung einer in den Lungen geschehenden Verbrennung von Kohlenstoff findend. — Sollte aber ein Schlufs dieser Art, worin Stoff und Form, beide falsch sind, wohl eine bedeutende Beweiskraft haben? Zuvörderst ist es ja irrig, dafs, wie *Creve* behauptet, gesundes Aderblut schwarz sey, da es offenbar nur dunkelroth ist. Mit dieser Farbe erscheint dasselbe, auch wenn es in grofser Menge in einem dem Zutritt der Luft verschlossenen Glase betrachtet wird; und kleine Mengen davon zeigen die rothe Farbe noch deutlicher. *Bichat* vergleicht bekanntlich die Farbe des Aderblutes mit der von dunkeln Kirschen. Als *H. Davy* [2]) etwas eben aus dem Körper gelassenes Aderblut zwischen die glatten Flächen zweier Tafeln von weifsem Glase brachte, die so dicht an einander schlossen, dafs das Blut mit der Luft nicht in Berührung kommen konnte, fand er die Farbe desselben derjenigen ähnlich, welche die Färber rothe Ocherfarbe nennen; und selbst das Blut einer durch Zuschnürung der Luftröhre getödteten Taube, welches ich, unter Aus-

---

1) Wo es S. 11 heifst: „Kaum aber nimmt der Strom des Blutes wieder die Richtung nach den Lungen, alsdann verkündet die dem Kohlenstoff eigene Schwärze das in einem solchen Blute eingetretene Uebermaafs, von dem es durch die Function der Respiration befreiet zu werden nach den Lungen eilt.“ Und auf ähnliche Weise S. 12. 13. 14. 30 u. f. w.

2) *Recherches*, p. 355; und Untersuchungen über das Athmen, S. 22.

ſchluſs der Luft, unmittelbar aus dem Halſe der Taube, in zuvor wohl ausgekochtes, und dann in einem verſchloſſenen Glaſe erkaltetes Waſſer laufen lieſs, ertheilte dieſem Waſſer ein ſchönes Blutroth, das nach der verſchiedenen Beleuchtung des Glaſes mehr oder weniger licht erſchien [1]). —, Woher *Creve* wuſste, daſs der Kohlenſtoff ſchwarz ſey, darüber giebt er uns keine Nachricht; den bisher bekannt gewordenen Erfahrungen zufolge läſst ſich dieſem Stoffe (falls wir einmal von der brennbaren Grundlage der Kohlenſäure auf gleiche Weiſe wie von dem dieſe Grundlage in den Zuſtand der Säure verſetzenden Sauerſtoffe in der Sprache der Chemiker reden wollen), eben ſo gut eine weiſse als eine ſchwarze Farbe, oder noch beſſer, weder die eine noch die andere, ſondern eher Farbloſigkeit zuſchreiben [2]). — Falſch

1) Dürfte es bei ſolcher Farbe des Aderbluts nicht paſſender ſeyn, beide Blutarten und die ihnen angehörenden Herzſeiten und Gefäſse nicht mit *Bichat* als ſchwarzes und rothes Blut und als Behälter des ſchwarzen und rothen Blutes, ſondern durch die Beiwörter: dunkelroth und hellroth zu unterſcheiden?

2) Vergl. *Steffens* in *Runges* Farbenkugel; S. 45, ſo wie auch *Gehlen* in *Schweiggers* Journal, Bd. 5. S. 304. Anmerk. — Die vor Kurzem von *Döbereiner* (*Schweiggers* Journal, Bd. 16. S. 99.) erzählten Verſuche, welchen zufolge der Kohlenſtoff mit ſchwarz-grauer Farbe erſcheinen ſoll, laſſen nach der uns a. a. O. darüber mitgetheilten Nachricht noch den Zweifel übrig, ob der in ihnen dargeſtellte Körper auch ganz frei geweſen ſey von anderen Stoffen, beſonders von Waſſerſtoff. — Uebrigens hat der Verfaſſer der Schrift vom Chem. der Respir. ohne Zweifel Kohlenſtoff und Kohle mit einander verwechſelt, welche beide jedoch bekanntlich, ſowohl nach der früheren, als nach der jetzt geltenden chemiſchen Anſicht, verſchiedene Dinge ſind (M. ſ. *Allen* und *Pepys* in *Gehlens* Journal für Chemie, Phyſik und Mineral. Bd. 5. S. 664, und *H. Davy* in *Schweiggers* Journal, Bd. 12. S. 200). Indeſſen iſt dieſer Verſtoſs gegen bekannte Thatſachen nicht der einzige in jener Schrift. So wird S. 6. derſelben der atm. Luft noch ein Ge-

ist endlich der Schluss, dass, weil Kohlenstoff und Aderblut beide (angeblich) schwarz seyen, das letztere einen Reichthum an ersterem haben müsse. Ob sich wohl ein Mineralog, ein Chemiker sehr überzeugt fühlen würde, wenn ihnen Jemand den Beweis führte, der auflösliche Queckssilberkalk müsse vorwaltenden Kohlenstoff enthalten, weil sowohl dieser Kalk als der Kohlenstoff schwarz

---

halt von 0,27 Sauerstoffgas und 0,73 Stickgas zugeschrieben, welcher Gehalt obendrein nicht immer bestehen, sondern zwischen 0,23 und 0,29 Sauerstoffgas in unserer Zone schwanken soll, und dennoch ist *von Humboldts* und *Gay-Lussacs* Abhandlung über das Verhältniss der Bestandtheile der Atmosphäre sieben Jahre älter als *Crells* Schrift. Ferner wird S. 7 behauptet, man nehme an geathmetem Wasserstoffgas, „ausser dem ihm beigemischten wässrigen Lungendunst", keine Veränderung wahr, da doch schon *Scheele*, wie auch *Bergmann* gefunden haben, dass ein solches Gas seine Brennbarkeit einbüsse, indem es, wie spätere Untersuchungen gezeigt haben, mit Stickgas, kohlensaurem und etwas Sauerstoff-Gas gemengt, aus den Lungen zurückkehrt. Dann soll nach S. 8 „reines kohlensaures Gas sich einigemal einathmen lassen", obgleich genaue Versuche längst dargethan haben, dass selbst ein mit einem Antheil atm. Luft versetztes sich nicht in die Luftröhre bringen lasse, so lange diese anders noch eben reizbar ist, oder das Gas nicht, wie in *Nysiens* Versuchen an Hunden, denen die Lungen vorher luftleer gemacht worden, mit Ueberwältigung des durch die Lebenskraft geleisteten Widerstandes, in die Luftröhre eingetrieben wird, so dass *Muhrys* Erfahrung an einem Schwindsüchtigen (*Hufelands* Journal, Bd. 4. S. 161), der durch wiederholte mit dem Athmen jener Luftart angestellte Versuche, die also eine allmähliche Abstumpfung der Reizbarkeit der Athmungswege gegen dieselbe zur Folge haben mussten, es endlich dahin brachte, dass er sie unvermengt athmen konnte, als eine bis jetzt wohl einzige Ausnahme von der Regel zu betrachten ist; welches Alles gegen den Verfasser der Schrift vom Chem. der Resp. mit Recht die Vermuthung erregt, er sey mit dem Gegenstande, worüber er schrieb, wohl nur unvollkommen bekannt gewesen.

seyen? Doch Beweisführungen dieser Art kommen jetzt nicht mehr in den Schriften der Chemiker und Mineralogen, sondern nur in denen der Aerzte vor, worüber wir uns denn nicht besonders zu freuen Ursach haben.

Wenn *Creve* (a. a. O. S. 11.) nach der hier geprüften Beweisführung noch die Erscheinung, dass die Absonderung der Galle aus dem Blute der Pfortader und nicht aus dem der Leberschlagader geschehe, aus dem von ihm angenommenen Kohlenstoffreichthum jenes ersteren Blutes zu erklären sucht, so kann diese Erklärung wenigstens nicht als ein Beweis für seine Ansicht des Athmens gelten. Denn die Annahme des Kohlenstoffreichthums im Pfortaderblute beruht ja, ausser auf der Farbe dieses Bluts, blos auf der Voraussetzung, dass das Vorwalten eines Stoffes in einer abgesonderten Flüssigkeit mit Sicherheit auf das Vorwalten des nämlichen Stoffes in dem zur Absonderung dieser Flüssigkeit bestimmten Blute schliessen lasse, welcher Voraussetzung jedoch sowohl die Absonderung in den Nieren als die auf der Hautoberfläche beim Schweisse, wo aus dem sich alkalisch verhaltenden Blute Flüssigkeiten mit freier Säure abgesondert werden, entgegen seyn dürften. Chemische Thatsachen für den Kohlenstoffreichthum des Pfortaderblutes führt *Creve* nicht an; der Schluss: weil das schwarze Aderblut schon so kohlenstoffreich ist, so muss das noch schwärzere Blut der Pfortader es noch mehr seyn, wäre aber unstreitig nicht sehr bündig, weil eben der Vordersatz noch in Anfrage steht. Die von *Creve* der Milz zugeschriebene „vorzügliche und bisher noch unbekannte Fertigkeit, den Kohlenstoff im Blute zur Ausscheidung disponibler zu machen" ist von ihm ebenfalls blos vorausgesetzt, und nach dem, was zwei so tüchtige Kenner des thierischen Körpers, wie *Bichat* [1]) und

1) Allgemeine Anatomie; Bd. 1. Abth. 2. S. 206.

F. Meckel [1]), über dieſes angebliche Geſchäft der Milz aus Thatſachen gründlich gefolgert, den Phyſiologen allerdings „noch unbekannt“.

Finden wir gleich bei *Bartels* [2]) nur inſofern eine ähnliche Anſicht wie bei *Creve*, als derſelbe die dunkle Farbe des Aderbluts blofs zum Theil von einer angeblichen „Blutkohle“, welche dieſes Blut vor dem Schlagaderblute voraus haben, und wovon es in den Lungen befreit werden ſoll, zum Theil von der angeblichen minderen Oxydation des in ihm vorhandenen Eiſens herleitet: ſo liegt doch auch dieſer Annahme einer das Blut ſchwarz färbenden Kohle vorzüglich der Schluſs von der Farbe des Bluts auf deſſen Gehalt zum Grunde [3]). Daſs aber beide

1) Anmerk. zu *Cuviers* Vorleſungen; Bd. 3. S. 558.

2) Die Reſpiration; S. 315.

3) „Auch lehrt ja,“ ſagt *Bartels* a. a. O. S. 343, „das Schwarze in der Farbe des venöſen Cruors, das von dem Kohlenſtoffe eben herrührt, dieſer ſtimme im Blute ſogar ſeinem Aeuſseren nach mit der Kohle geradezu überein.“ Die Farbe des Aderblutes wird übrigens von dieſem Schriftſteller nicht immer gleich angegeben; nach S. 313 ſchimmert aus derſelben ein ſchwarzes Roth hervor; S. 314 wird ſie ſchwärzlich-blau genannt; S. 315 aber nach *Bichat* mit der von dunkeln Kirſchen verglichen. — In welchem Zuſtande übrigens die Kohle im dunkelrothen Blute vorhanden ſeyn ſolle, iſt aus der Schrift von *Bartels* nicht deutlich zu erſehen. Nach S. 315 u. 343 derſelben ſoll die Kohle in jenem Blute halboxydirt, wie überhaupt alle Kohle in einem ſolchen Zuſtande ſeyn, welches Letztere aber mit demjenigen, was die Unterſuchungen von *Allen* und *Pepys* bereits vor einigen Jahren, und jetzt auch die von *H. Davy* über die Natur der Kohle gelehrt haben, ſo wie das Erſtere mit *Bartels's* eigener Erklärung des Athmungsvorgangs, welcher zufolge bei der in den Lungen angeblich vorgehenden Verbrennung eines Kohlenſtoffoxyds kein Sauerſtoff in den Kreislauf übergehen, und dennoch das verzehrte Sauerſtoffgas durch ein gleich groſses Maafs kohlenſaures Gas erſetzt werden ſoll, in einem ſchwerlich zu löſenden Widerſpruch ſtehen dürfte.

beide Blutarten verſchieden - oxydirte Eiſenkalke enthalten, iſt weiter nichts als eine unbegründete Vermuthung.

Ob der Grund, den *Bartels* (a. a. O. S. 314.) für ſeine Annahme, es rühre die dunkle Farbe des Aderblutes hauptſächlich von einer im Blute befindlichen Kohle her, aus der von ihm angeführten Beobachtung, daſs Blut in kohlenſaurem Gas ſchwärzer werde, als in Waſſerſtoffgas, und aus ſeiner Erklärung dieſer Beobachtung, „weil nämlich letzteres Gas das Verkohlte aus dem Blute leichter in ſich aufnehme," entnommen hat, ob dieſer Grund bei näherer Prüfung befriedige, dürfte ebenfalls noch zu bezweifeln ſeyn. Da *Bartels* jene Beobachtung nicht ſelbſt angeſtellt, ſondern vielmehr aus *Autenrieths* Phyſiologie, wo Th. 1. S. 315 die nämliche Erzählung und Erklärung derſelben vorkommt, entlehnt zu haben ſcheint, ſo iſt hier höchſt wahrſcheinlich der von *Prieſtley* bei ſeinen Unterſuchungen über das Athmen und das Blut angeſtellte, und in den philoſophical Transact. für 1776 S. 240 beſchriebene Verſuch gemeint. Hier war aber das mit dem kohlenſauren und Waſſerſtoffgas in Berührung gebrachte Blut ein hellrothes, ein Schlagaderblut; ſoll denn auch dies an das Waſſerſtoffgas Kohle abgeben?[1]) — Nach anderen, beſſeren Beweiſen, daſs ein ſolches Gas aus dunkelrothem Blute Kohle aufzunehmen vermöge, ſucht man aber vergebens. Ein paar mit aller Sorgfalt von

1) An demſelben Ort, wo *Prieſtley* den oben erwähnten Verſuch mit hellrothem, in kohlenſaures und Waſſerſtoffgas gebrachten Blute erzählt, gedenkt er auch eines anderen, wo er ein ſolches Blut in Salpetergas brachte, und wo es ebenfalls dunkler ward, als in Waſſerſtoffgas, ſo daſs es ſich alſo in den beiden Säuren hierin gleich verhielt. Will man etwa annehmen, das Blut habe auch an das Salpetergas Kohlenſtoff abgeſetzt?

mir angeſtellte Verſuche, wo ich friſches Menſchenblut vier und zwanzig oder auch acht und vierzig Stunden lang mit Waſſerſtoffgas in Berührung liefs, zeigten mir nichts von einer ſolchen Aufnahme [1]). Auch nimmt ja geathmetes Waſſerſtoffgas, nach *H. Davy* wie nach *Allen* und *Pepys* (ſ. Auff. 1. S. 211), aus den Lungen zwar Kohlenſäure, Stickgas und Sauerſtoffgas, aber weder Kohle noch Kohlenſtoffoxyd auf. Dunkelrothes Blut, das mit Waſſerſtoffgas in Berührung gebracht worden, färbt ſich nicht heller, ſondern eher dunkler, und doch müfste, gienge das Gas in Kohlenwaſſerſtoffgas über, zufolge der von *Beddoes* entdeckten, und von *H. Davy* und Anderen beſtätigten Eigenſchaft der letzteren Gasart, eine Farbenveränderung jener Art im dunkelrothen Blute

---

1) Ich ſpritzte, unterſtützt von einem durch ſeinen Fleifs und ſeine Kenntniſſe ausgezeichneten jungen Arzte, Hrn. *Weller* aus Halle, zwei Theile friſch gelaſſenes Aderblut, A aus dem Arme eines körperlich geſunden, wahnſinnigen Mannes, B aus dem Arme einer an Vollblütigkeit leidenden, ſonſt ebenfalls geſunden Frau in Glocken voll Waſſerſtoffgas, vermittelſt Zink und Schwefelſäure bereitet. A blieb bei 60—65° Fahr. vier und zwanzig, B bei gleicher Wärme acht und vierzig Stunden lang mit dem Gas in Berührung, wobei es ſich, wie es ſchien, darin dunkler färbte. Beide Gasmengen wurden hierauf über Kalkwaſſer gelaſſen, und damit geſchüttelt; beide trübten daſſelbe, doch B ſichtbar mehr als A. Dann ſetzte ich zu jeder von beiden ein gleiches Maafs vorher mit Kalkwaſſer gewaſchene atm. Luft, und verpuffte hierauf das Gemenge im voltaſchen Eudiometer. Als das Gas in dem über Kalkwaſſer geöffneten Eudiometer mit dem eingedrungenen Kalkwaſſer geſchüttelt wurde, zeigte ſich weder bei A noch bei B eine Spur von Trübung des Waſſers. — *Fourcroys* Angabe im Syſtème des conn. chim. Tom. 9. p. 149: „le gaz hidrogéne devient carboné (wenn es mit Venencruor eingeſchloſſen)“ iſt alſo wohl nicht richtig; auch enthält die Erzählung ſeines mit Blut und Waſſerſtoffgas angeſtellten Verſuches in den Ann. de Chimie, T. 7. p. 149 nichts, was dieſe Angabe begründen könnte.

hervorzubringen, eben das Erſtere der Fall ſeyn [1]). Endlich iſt ja, falls man auch einräumen wollte, Aderblut gebe an Waſſerſtoffgas Kohle ab, die von *Bartels* für jene vermeintliche Beobachtung gegebene Erklärung nicht einmal für dieſelbe paſſend, inſofern aus dieſer Erklärung nur hervorgeht, wie dunkelrothes Blut in Berührung mit kohlenſaurem Gas dunkler bleibe, als in Berührung mit Waſſerſtoffgas, nicht aber, wie es in erſterem Fall dunkler „werde".

Es giebt eine Thatſache, welche auf die Frage, ob die Farbe des dunkelrothen Blutes vom Daſeyn einer gröſseren Menge von Kohlenſtoff oder von Kohle in

1) Läſst ſich gleich gegen dasjenige, was *Beddoes* (Betrachtungen über den Gebrauch der Luftarten; S. 41, ſo wie die zur Prüfung des Galvanismus beauftragten pariſer Naturforſcher (*Ritters* Beiträge, Bd. 1. Heft 1. S. 81.) über das Hellrothwerden von dunkelrothem Blute durch Kohlenwaſſerſtoffgas beobachteten, nicht ohne Grund der Einwurf machen, es ſey das hier angewandte Gas, weil es zu den Verſuchen von *Beddoes* vermittelſt des Löſchens glühender Kohle in Waſſer, ſo wie zu denen der franz. Chemiker aus der Deſtillation von Eichenkohle bereitet ward, nicht frei von Sauerſtoffgas geweſen, ſo trifft ein ſolcher Einwurf doch nicht den Verſuch *Davys* (Unterſuchungen S. 52.), wo ein aus Alkohol und Schwefelſäure bereitetes Kohlenwaſſerſtoffgas oder das ölerzeugende Gas der holländ. Chemiker, welches, gehörig bereitet, bekanntlich nach *Th. v. Sauſſure* keine merkliche Menge Sauerſtoff enthält, unter Ausſchluſs der atm. Luft mit dem friſchen Aderblut aus dem Arm eines Mannes in Berührung gebracht ward. Hienach ſcheint denn dem Kohlenwaſſerſtoffgas, als ſolchem, die Eigenſchaft anzugehören, dunkelrothes Blut hellroth zu färben. Daſs *Nyſten* (Recherches de phyſiologie, p. 111.) von dem Kohlenwaſſerſtoffgas, das er Hunden in die Adern ſpritzte (deſſen Bereitungsweiſe er aber nicht angegeben hat), keine ſolche Farbenveränderung bemerkte, konnte vielleicht von einem geringen Kohlenſäuregehalt des von ihm angewandten Gaſes herrühren.

diesem Blute, als im hellrothen Blute vorhanden ist, herzuleiten sey, eine entscheidende Antwort giebt, obgleich diese Thatsache weder von *Creve* noch von *Bartels* angeführt oder berücksichtigt worden ist: *Abildgaards* Entdeckung, dass von gleichen Mengen eingetrocknetem Ader- und Schlagaderblut das letztere um ein Eilftel bis ein Zehntel mehr Salpeter zu alkalisiren vermöge, als das erstere [1]). Des nämlichen Forschers genaue Versuche haben denn ebenfalls gezeigt, dass das Pfortaderblut keinen einzigen Gran Salpeter mehr in Alkali verwandele, als eine gleiche Menge Blut aus anderen Blutadern, dass also beide gleich kohlenstoffhaltig seyen [2]). Es hat nun zwar *Autenrieth* [3]) den Ausgang von *Abildgaards* zur Vergleichung des Kohlenstoffgehalts von dunkelrothem und hellrothem Blut angestellten Versuchen zu Gunsten seiner Ansicht, dass in den Lungen ein Kohlenstoffoxyd verbrenne, durch die Annahme zu erklären gesucht, es zeige das dunkelrothe Blut bei der Verpuffung mit Salpeter darum weniger Kohle, weil die Kohle in diesem Blute entwickelter und deshalb leichter zu verflüchtigen sey, als im Schlagaderblute; indess ist hiegegen zu bemerken, dass das Mehrentwickeltseyn der Kohle in jenem Blute noch in Anfrage stehe; dass ferner der Beweis fehle für die grössere Verflüchtbarkeit einer mehr entwickelten Kohle; dass *Abildgaard* beide Blutarten bei einer mässigen Wärme eintrocknete, wo sich also so leicht keine Kohle verflüchtigen konnte; dass er sogar noch an dem zu Pulver geriebenen eingetrockneten Aderblut eine schwarzbraune Farbe, hingegen an dem Pulver des

---

1) Nordisches Archiv von *Pfaff* und *Scheel*, Bd. 1. S. 493 — 505.

2) A. a. O. S. 499 u. 500.

3) Handbuch der Physiologie, Bd. 1. S. 316.

Schlagaderblutes eine schöne rothe Farbe wahrnahm; dafs er, wie er an einem anderen Orte berichtet [1]), die Kohle des letzteren Blutes leichter fand, als die des erfteren, fo dafs alfo beim Austrocknen und Verpuffen grade jene am erften durch Verftäubung hätte verloren gehen müffen; und dafs endlich, wie wir bereits oben (S. 210) gefehen haben, für das Dafeyn eines durch Wärme fich verflüchtigenden Kohlenftoffoxyds im Aderblute keine einzige Thatfache zeuge.

Aber ift denn, könnte man hier noch zu fragen geneigt feyn, die in den Drüfen der Luftröhrenäfte, fo wie in den fchwärzlichen Flecken und Streifen auf der Oberfläche der Lungen vorkommende Kohle nicht ein Beweis für jene im Vorigen befprochene Anficht von dem Kohlenftoffreichthum des zu den Lungen kommenden Blutes? — Diefe Frage fetzt voraus, erftens, dafs jene Kohle der Lungen und Drüfen ihren Urfprung dem Blute, und befonders dem der Blutadern verdanke, was aber keineswegs erwiefen ift, und zweitens, dafs man von dem Gehalt eines ausgefchiedenen Stoffes mit Sicherheit auf den Gehalt des ausfcheidenden fchliefsen könne, wofür, wie wir bereits oben bei Erwähnung der Gallenabfonderung gefehen haben, ebenfalls der Beweis fehlt. Dafs die Luftröhrendrüfen bei Menfchen, die viel in einem mit verflüchtigter Kohle angefüllten Dunftkreife leben, befonders reich an fchwarzem Stoffe find; dafs man diefelben bei Steinmetzen mit Sandftaub angefüllt findet [2]); dafs ferner nach *Pearfon* [3]) die Schwärze der Lungen bei den mehr im Freien lebenden Thieren felbft in der fpäteren Zeit ihres Lebens nur zuweilen und nie fo ausgebreitet wie beim Menfchen vorkommt;

1) Annales de Chimie; tome 36, p. 92.

2) Vergl. *Sömmerring's* Preisfchrift vom Bau der Lungen, S. 111

3) Philofophical Transact. for 1813, p. 159.

dafs *Pearſon* bei einem Tabakraucher die Drüſen und Lungen ſo ſchwarz wie in keinem anderen Falle fand, obgleich der Mann nur zwei und vierzig Jahr alt geworden; alles dies macht doch wohl ſehr wahrſcheinlich, dafs der jene Theile färbende Stoff nicht, wie *Reiſeiſen* [1]) annimmt, aus dem Blute, ſondern dafs er aus der eingeathmeten Luft an dieſelben abgeſetzt werde. Dieſe Wahrſcheinlichkeit wird noch dadurch erhöht, dafs ſich bei Vergleichung deſſen, was die bisherigen Unterſuchungen über das chemiſche Verhalten der verſchiedenen im thieriſchen Körper vorkommenden kohlehaltigen Stoffe gelehrt haben, ein merklicher Unterſchied ergiebt zwiſchen dem in den Lungen und den Luftröhrdrüſen, und dem in anderen Theilen gefundenen kohleartigen Stoffe, wovon eben der aus den Athmungswerkzeugen mehr wie alle übrigen mit der Pflanzenkohle Aehnlichkeit zeigt [2]).

---

1) Preisſchrift vom Bau der Lungen, S. 45.

2) Der Stoff aus den Lungen und Drüſen der Luftröhrenäſte iſt nach *Pearſon* (a. a. O. p. 164.) unauflöslich in kochendem Waſſer, in concentrirter Salz- und Salpeterſäure, ſo wie in ätzendem Kali. Dagegen fand *Kemp* (*Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 372.) die friſche Tinte der Sepia, ſo wie *Gmelin* (diſſ. indagat. chem. pigm. nigri ſiſtens, Gött. 1812, p. 58.) die getrocknete im Waſſer auflöslich; auch bemerkte der Letztere ihre Auflöslichkeit in Salpeterſäure (mit Salzſäure hat ſie, wie es ſcheint, noch niemand behandelt); auflöslich in ätzenden Kali fand ſie bereits *Tilefius* (de reſpir. ſepiae, p. 6.) und nach ihm auch *Gmelin* (l. c. p. 59.) Der ſchwarze Stoff aus dem Auge iſt zwar nicht auflöslich im Waſſer, aber doch in ätzenden Laugenſalzen, ſowohl nach *Elſäſſer* (diſſ. de pigmento oculi nigro, Tüb. 1800, p. 7.) und *Autenrieth* (a. a. O. S. 32.) im flüchtigen, als nach *Berzelius* (*Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 505 und Bd. 12. S. 376.) und *Gmelin* (l. c. p. 25) im feuerbeſtändigen; ſo wie nach Letzterem auch in concentrirter Salpeterſäure, da hingegen *Berzelius* die Unauflöslichkeit dieſes

Ist nun im Vorigen aus Erfahrungsgründen nach bester Kraft dagegen gestritten worden, dass das Aderblut sich nicht deshalb in seiner Farbe vom Schlagaderblut unterscheide, weil es im Vergleich gegen dieses einen Ueberschuss habe an Kohlenstoff oder Kohle, von dem es bei seinem Durchgang durch die Lungen befreit werde: so soll damit doch keineswegs behauptet werden, dass der Kohlenstoff an der Färbung des Bluts

---

Stoffs in Säuren behauptet. *Pearson* macht zufolge seiner Versuche die Bemerkung, in der Säpientinte sey die Kohle bloss als ein Bestandtheil, nicht frei (uncombined), wie im schwarzen Stoff der Athmungswege vorhanden. Es könnte nun scheinen, dass die von *Elsässer* (l. c. p. 14.) erzählte Beobachtung, welcher zufolge Luftröhrendrüsen die Electricität minder gut leiteten, als ein Stück getrocknete Säpientinte, oder als das schwarze Pigment aus Ochsenaugen, der obigen Vermuthung über den Ursprung des in jenen Drüsen vorhandenen schwarzen Stoffes nicht günstig sey; man darf jedoch nicht übersehen, dass dieser Stoff in einer solchen Drüse immer nur einen Theil des Ganzen ausmacht. Woher rührt übrigens wohl die Verschiedenheit der Beobachtungen *Elsässers* und *Gmelins* (l. c. p. 58.) von welchen beiden der Letztere die trockne Säpientinte die Electricität nicht leiten sah? War etwa die von jenem angewandte Tinte mit Russ verfälscht? Für diese Vermuthung spricht, dass *Elsässer* (l. c. p. 10.) die Säpientinte, *Kemps* und *Gmelins* Beobachtungen entgegen, in Wasser nicht auflöslich fand. — Anlangend endlich den Einwurf eines Recensenten in den gött. Anz. f. 1814. S. 651, es könne die Kohle in den Lungen und Drüsen der Luftröhrenäste deshalb nicht den ihr von *Pearson* zugeschriebenen Ursprung von Aussen haben, weil *P.* sie in Schwefelsäure auflöslich fand, und weil sie bei der Destillation Wasser mit brenzlichtem Oel und zuweilen mit etwas Blausäure gab, so wiederlegt sich derselbe, wie es scheint, durch die Betrachtung, dass auch eine von Aussen gekommene, aber mit lebenden Theilen lange in Berührung gewesene Kohle sowohl durch das Eindringen von thierischen Flüssigkeiten in dieselbe, als auch durch den Einfluss der Lebensthätigkeit nothwendig einige Veränderung erleiden müsse.

überhaupt nicht einen wichtigen Antheil habe. Im Gegentheil dürften sich hiefür mehrere bedeutende Gründe anführen lassen. Täuschen nicht alle bisher über das Blut angestellten genaueren chemischen Versuche, so werden wir die unter den Physiologen jetzt gewöhnliche Meinung, irgend ein Eisenkalk oder Eisensalz färbe das Blut, aufgeben, und uns dafür nach etwas Befriedigenderem umsehen müssen. Folgende Thatsachen scheinen mir nun für die Ansicht, dafs eben dem Kohlenstoff ein Hauptantheil an der Färbung des Bluts zuzuschreiben sey, ein nicht unwichtiges Zeugnifs zu geben.

1) Wenn von Eisen nach *Berzelius* [1]) nur $\frac{1}{3}$ p. C. in dem färbenden Stoffe des Blutes enthalten ist, so finden wir dagegen diesen Stoff im hohen Grade kohlenstoffhaltig. „Nach dem schwarzen Pigment im Auge," sagt *Autenrieth* [2]), „hinterläfst der Cruor unter allen weichen thierischen Stoffen die gröfste Menge von kohlichtem Rückstand;" und damit stimmen denn auch (wenn man etwa noch die Tinte der Säpia ausnimmt) die Versuche Anderer über das Blut überein. Es ist nun aber wohl mit Recht zu vermuthen, dafs ein im Blute so reichlich vorhandener Stoff auch auf die Färbung desselben von bedeutendem Einflufs sey. Gegen *Hildebrands* [3]) Bemerkung: das wenige Eisen im Blute könne doch wohl dem Blut seine Farbe geben, weil der Rubin ja ebenfalls nur sehr wenig enthalte, läfst sich mit

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 153. *Menghini* schätzt zwar die Menge des Eisens in der Blutmasse eines gesunden Menschen auf zwei Unzen und darüber; *Rose* (m. s. *Wolffs* Anm. zu seiner Uebersetzung von *Thomsons* Chemie, Bd. 4. S. 485., fand jedoch in einem Pfunde Blut eines ebenfalls gesunden, starken Menschen nur drei Gran metallisches Eisen, was für dreifsig Pfund Blut blofs anderthalb Drachmen beträgt.

2) A. a. O. Th. 1. S. 327.

3) *Crells* chem. Annalen für 1799; Bd. 1. S. 148.

Grund einwerfen, dafs im Rubin doch nicht $\frac{1}{3}$, sondern 1 p. C. Eifen gefunden werde.

2) Ein Mifchungstheil des Blutes, welcher, ohne eine völlig zerftörende Zerfetzung diefer Flüffigkeit, in Verbindung mit anderen Stoffen reichlich in derfelben angetroffen wird, hat unftreitig die Vermuthung, dafs er zur Färbung derfelben beitrage, weit mehr für fich, als ein Stoff, der in dem noch flüffigen Blute durch kein gegenwirkendes Mittel aufzufinden, und erft aus dem eingeäfcherten darzuftellen ift. Jenes gilt aber vom Kohlenftoff, diefes vom Eifen. Welchen Grund *Berzelius* [1]) gehabt haben möge, dafs er das Eifen, nachdem er es in dem noch nicht völlig zerfetzten Blute auf jede Weife, aber immer vergeblich aufgefucht hatte, dennoch als den wahrfcheinlichen Farbeftoff des Blutes betrachtet, ift nicht abzufehen; aber fowohl feine eigenen, als die bereits früher von *Wells* [2]) und dann auch von *Brande* [3]) angeftellten Verfuche find feiner Annahme wenig günftig. Wie follen wir *Brande's* S. 287 diefes Bandes des Archivs erzählte Verfuche mit der Annahme von *Berzelius* vereinigen? Zwar foll, nach der Angabe diefes Letzteren, der weifse Eiweifsftoff bei feiner Einäfcherung nicht die geringfte Spur von Eifen geben [4]);

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 152 unten.

2) Philofophical Transact. for 1797. p. 427. Er fchlofs fchon damals aus dem Braunwerden des Bluts bei einer Wärme unter dem Siedepunkte, aus der Nichtwiederherftellbarkeit der Farbe eines durch Alkalien veränderten Bluts durch Zufatz von Säuren und umgekehrt, fo wie aus dem Verhalten des blaufauren Kalis und des Gallapfelaufgufles zu dem Blutfärbeftoff, auf die Unrichtigkeit der Anficht, dafs die Farbe des Bluts von feinem Eifengehalt herrühre.

3) Philofophical Transactions for 1809, p. 102. und diefes Archiv, Bd. 2. S. 238 u. f.

4) A. a. O. S. 148. Eben]. Bd. 9. S. 389 giebt er jedoch einen „überaus geringen" Antheil zu.

jedoch fand *Marcet* [1]) gleich *Brande* Eifen in der Afche des Blutwaffers. Wie kommts, dafs das Blut der Vögel fo roth ift, obgleich *Menghini* [2]) in ihm nur äufserft wenig Eifen fand? Wie ftimmt ferner mit der Anficht, dafs Eifen das Blut färbe, *Abernethys* [3]) Verfuch, in welchem die Afche von verfaultem Blut mehr als zweimal fo viel Eifen gab, als die Afche von einem gleich nach dem Ablaffen aus dem Körper durch Feuer zerfetzten Blute, ein Verfuch, welcher der auch aus anderen Gründen wahrfcheinlichen Meinung, das Eifen in der Afche des Blutes entftehe erft bei der Einäfcherung, nicht wenig günftig ift? Dagegen läfst fich das Dafeyn von Kohle in dem ohne Zerfetzung durchs Feuer mit gegenwirkenden Mitteln behandelten Blutfarbeftoffe den Erfcheinungen zufolge, die diefer Stoff unter diefen Umftänden zeigt, fchwerlich in Zweifel ziehen [4]).

---

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2. p. 369.

2) *Reils* Archiv, Bd. 1, Heft 2. S. 88.

3) Chirurgifche und phyfiologifche Verfuche, überf. von *Brandis*, S. 95. — Hängt die Menge des aus der Blutafche zu erhaltenden Eifens von der Art und Weife ab, wie man mit dem Blute verfährt, fo erklärt fich uns vielleicht, warum *Menghini* und *Rofe*, wie vorher erwähnt, im Blute gefunder Perfonen fo fehr verfchiedene Mengen jenes Metalls fanden.

4) Man fehe die Verfuche von *Berzelius* a. a. O. Bd. 9. S. 386. — Haben wir keinen Grund anzunehmen, dafs in dem noch unzerfetzten Blute Eifen vorhanden fey, fo mufs auch die von *G. R. Treviranus* (deffen Biologie, Bd. 4. S. 566.) geäufserte Vermuthung: *Winterls* Blutfäure (oder was vielleicht diefelbe Säure ift: *Porrets* fchwefelhaltige Chyazic-Säure f. *Schweiggers* Journal, Bd. 11. S. 469.) färbe, mit Eifen verbunden, das Blut roth, fchon von diefer Seite unwahrfcheinlich werden. Dazu kommt dann aber noch, dafs die Blutfäure ja ebenfalls erft ein Erzeugnifs des Feuers ift, wie denn *Treviranus* a. a. O. felbft erzählt, er habe fie nur durch Glühen der Blutkohle mit ätzendem Natron gewinnen können.

3) Die Verfuche von *Berzelius* [1]) und *Brande* [2]) thun dar, wie beftändig im Ganzen die rothe oder rothbraune Farbe des Blutfarbeftoffs in Säuren und Alkalien fey [3]). Schwerlich dürfte diefem Stoffe aber eine folche Eigenfchaft zukommen, wenn feine Farbe von Eifen herrührte, indem diefes Metall nach den verfchiedenen Graden feiner Oxydation feine Farben fo bedeutend wechfelt, was fich hingegen vom Kohlenftoff nicht im gleichen Maafse ausfagen läfst.

4) Mehrere Erfcheinungen zeigen, dafs in Körpern, worin der Kohlenftoff vorwaltet, nächft der fchwarzen Farbe, die bekanntlich folchen Körpern am meiften eigen ift, häufig eine rothe oder rothbraune vorkomme. So erhellt der Reichthum der Cochenille an Kohlenftoff aus *Johns* Verfuchen über diefen thierifchen Färbeftoff; der in Schwefelfäure fich verkohlende Faferftoff des Blutes färbt nach *Berzelius* die Säure roth; Gallenharz wird in eben diefer Säure rothbraun. Die rofenfarbne Hämatoxylin enthält nach *Chevreul* über die Hälfte Kohle; die mit Salpeterfäure behandelte Kohle aus Zucker und Schwefelfäure ift nach *Link* gelbroth; gedarrtes Holz erfcheint nach *Rumford* auf einer gewiffen Entwicklungsftufe feines Kohlenftoffs fchön purpurfarben; das von *Brugnatelli* entdeckte purpurrothe Indigometall mufs der Kohle wenigftens fehr nahe verwandt feyn. Der Kohlenftickftoff, der aus der fich zerfetzenden Blaufäure entfteht, ift nach *Gay-Luffac* und *Döbereiner* röthlichbraun; nach *Thenard* wird farblofer Phosphor durch Zufatz von Kohle

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 386 u. f.

2) Philofophical Transactions for 1813, und diefes Archiv, Bd. 2. S. 297.

3) Ueber die Beftändigkeit der hellen und dunkeln Farbe in den eingetrockneten Blutarten fehe man *Abildgaard* a. a. O. S. 495.

roth, nach *A. Vogel* wenigſtens braun, was wieder an das rothe phosphorhaltige Fett erinnert, welches *Vauquelin* im Gehirn fand u. ſ. w. —

So viel über dieſe Vermuthung, zu deren Prüfung ich bei weiteren Unterſuchungen über das Blut Gelegenheit finden werde. Ich erinnere nur noch daran, daſs ſchon vor mehreren Jahren der verſtorbene *Hildebrand*, der, auſser als Arzt, zugleich als Chemiker und Phyſiker ausgezeichnet war, auf den wahrſcheinlichen Antheil des Kohlenſtoffs an der Färbung des Bluts aufmerkſam gemacht hat [1]).

Wie nun aber der Kohlenſtoff des Blutes nach ſeiner wechſelnden Zuſammenſetzung mit anderen Beſtandtheilen des Blutes auf die verſchiedene Färbung der beiden Blutarten einwirke, das dürfte bei unſerer jetzigen Einſicht in die Chemie und Phyſik des Blutes ſchwer anzugeben ſeyn. Sagte doch leider noch vor Kurzem *Berzelius* [2]), auf die Frage über den Unterſchied zwiſchen hellrothem und dunkelrothem Blut wiſſe er nicht zu antworten. So viel iſt indeſs wohl gewiſs, eine Verbrennung von Kohlenſtoff oder Kohlenſtoffoxyd in den Lungen iſt hier nicht im Spiel; dagegen können wir den Eintritt von Sauerſtoff in das Blut, und den Austritt von Kohlenſäure aus demſelben wenigſtens als die entfernte Urſache der Farbenveränderung anſehen, welche das Blut im Athmen erleidet. Hoffentlich führen uns genaue chemiſche und phyſikaliſche Verſuche über das Blut von dieſem Punkte aus bald weiter. Vielleicht liegt bereits in Folgendem wenigſtens ein Anfang zur beſſeren Erkenntniſs des allerdings ſchwierigen Gegenſtandes.

Das Blut enthält bekanntlich Natron, welches Veilchenſyrup grün färbt.

---

1) A. a. O. S. 147.
2) A. a. O. Bd. 9. S. 397.

Bostock[1]) bemerkte, wie schon früher *Boerhaave*[2]), dafs beim Zufatz von Eſſigſäure zum Blutwaſſer (er ſagt nicht von welcher Blutart) kein Aufbrauſen erfolgte; und dafs dies ſelbſt dann nicht geſchah, wenn er das Blutwaſſer zuvor eine beträchtliche Zeitlang mit der Luft in Berührung gelaſſen hatte. Er folgert hieraus, dafs das auf Pflanzenfarben wirkende Natron des Bluts in dieſem ungebunden (uncombined) vorhanden ſey, was allerdings ſeinen Verſuchen zufolge für die Verbindung mit Kohlenſäure gilt, aber nicht für eine mit dem Eiweifsſtoff des Blutes, welcher zufolge die Anziehung des Natrons zur Luftſäure, wenn auch nicht ganz aufgehoben, doch geſchwächt ſeyn konnte, eine Verbindung, wie *Berzelius*[3]) und *Marcet*[4]) ſie als in der That im Blute vorhanden betrachten.

Eine (nicht zu ſchwache) Auflöſung von Natron färbt dunkelrothes Blut hellroth; das ſahen bereits Andere, und eigene Verſuche haben es mir beſtätiget; ſo dafs wir hienach alſo annehmen müſſen, das Natron ſey im dunkelrothen Blute wenigſtens nicht auf den Grad frei, dafs es die hellere Färbung des Blutes bewirken könne. (Vergl. Auffatz 1, S. 233.) Gleich dem Natron färben bekanntlich auch Auflöſungen von Salpeter, von Kochſalz, Glauberſalz u. ſ. w. dunkelrothes Blut ſchnell hellroth, und zwar höchſt wahrſcheinlich durch einen gleichen Vorgang wie jenes.

Schübler[5]) ſah friſches Aderblut, der Einwirkung der voltaſchen Säule ausgeſetzt, an dem negativen Pole,

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2. p. 172.
2) Elem. Chemiae; Lugd. Batav. 1732. T. 2. p. 348.
3) A. a. O. Bd. 10. S 152.
4) L. c. p. 383. Vergl. über das Eiweifs im Ei dieſes Archiv, Heft 2. S. 301.
5) Diſſert. ſiſt. experim. influx. electr. in ſanguinem et reſpir. ſpect., Tüb. 1810 p. 17. und *Gilberts* Annalen, Bd. 39. S. 320. Vergl. *Schweigger's* Journal, Bd. 3. S. 297 und Bd. 5. S. 160.

während daſelbſt ſtattfindender Entwickelung von Waſſerſtoffgas, hellroth werden; und zwar nach ſeiner unſtreitig richtigen Erklärung, weil ſich an dieſem Pole das freie Natron reichlicher anſammlet, als es vorher in der ganzen Blutmenge vertheilt war. — Ich brachte dunkelrothes Blut in Waſſerſtoffgas und goſs dann in dem Gas eine Salpeterauflö ung hinzu; das Blut ward auch hier, bei Abweſenheit von äuſserem freien Sauerſtoff, hellroth. Als ich ferner eine Auflöſung von Kochſalz in deſtillirtem Waſſer ſtark kochen lieſs, dann ſogleich ein Glas damit anfüllte, und dieſes wohlzugepfropft unter Waſſer erkalten lieſs, färbte auch dieſe vor dem Zutritt des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs bewahrte Auflöſung dunkelrothes Blut augenblicklich hellroth, wodurch alſo eine Vermuthung *Autenrieths* [1]) über die Art und Weiſe, wie Auflöſungen von Kochſalz, Salpeter u. ſ. w. jene Färbung bewirken, nicht beſtätigt wird.

Endlich iſt es bekannt, daſs der Farbeſtoff des Bluts eine groſse Neigung habe, aus der Luft Sauerſtoff anzuziehen [2]). Auch bloſses Blutwaſſer raubt, wie *Ellis* [3]) fand, unter Ausſcheidung von Kohlenſäure, der Luft Sauerſtoff.

Und dieſe Erfahrungen begründen nun vielleicht folgende Vermuthung.

Dunkelrothes Blut enthält eine dreifache Verbindung von Eiweiſs, Natron und Kohlenſäure, worin das Natron jedoch nicht ſo gebunden iſt, daſs es nicht auf Pflanzenfarben wirken könnte. An der Luft, beim Athmen zieht der Eiweiſsſtoff dieſes Blutes nun Sauer-

1) A. a. O. Th. 1. S. 323.

2) *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 153.

3) An Inquiry into the changes induced on atmoſpheric air; Edinb. 1807. p. 121.

ſtoff an; jene Verbindung wird dadurch getrennt. Das Eiweifs geht eine loſe Verbindung mit dem Sauerſtoff ein, die Kohlenſäure tritt luftförmig aus, und das freier werdende Natron wirkt auf den rothen Bluttheil ein, wodurch deſſen Farbe aus dunkelroth hellroth wird. Der Sauerſtoff iſt alſo nur die entfernte, hingegen das freier gewordene Natron die nähere Veranlaſſung dieſer Farbenveränderung; dafür ſpricht *Schüblers* Verſuch, ſo wie die beiden von mir angeſtellten offenbar darthun, dafs das Hellrothwerden des dunkelrothen Blutes durch Salpeter- oder Kochſalz-Auflöſung nicht vom Zutritt von Sauerſtoffgas herrühre. Kohlenwaſſerſtoffgas könnte nun, falls es das dunkelrothe Blut wirklich hellroth färbt, ebenfalls wie ein Alkali, wie die Auflöſung von Salpeter, von Kochſalz mehr unmittelbar, nicht ſo mittelbar wie Sauerſtoffgas, die Färbung bewirken. — Säuren: kohlenſaures, Salpeter-Gas u. ſ. w., die bekanntlich das Blut dunkler färben, thun dies dagegen, indem ſie das Natron mehr binden. Ob ganz reines Waſſerſtoffgas das Blut dunkler mache, iſt noch nicht unterſucht; das von *Prieſtley*, von *Hamilton* [1]), ſo wie in dem oben erzählten Verſuche von mir angewandte, enthielt zufolge ſeiner Bereitungsart höchſt wahrſcheinlich verflüchtigte ſchweflichte Säure, ſo dafs es alſo durch dieſe wirkte [2]). — Ferner hätten ſowohl *Berzelius* als *Boſtock*, von denen Erſterer das im Blute vorhandene Natron als mit Eiweifs verbunden, Letzterer hingegen es als frei betrachtet, jeder zum Theil Recht, *Berzelius* mehr für das dunkelrothe, *Boſtock*

1) *Craufords* Verſuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere; dritte Auflage, S. 116.

2) Stickgas färbt nach *Prieſtley* (l. c. p. 239.) hellrothes Blut dunkelroth; ſollte indeſs das von *Prieſtley* angewandte Gas, vielleicht nach der gewohnten Weiſe dieſes Phyſikers durch das Brennen von Lichtern in atm. Luft bereitet, ganz kohlenſäurerein geweſen ſeyn?

mehr für das hellrothe Blut. Wie endlich in den Haargefäfsen des Körperkreislaufs das Umgekehrte wie in den Lungen geſchehe, wie dort der Sauerſtoff aus der Verbindung mit dem Eiweifsſtoffe, andere Verbindungen eingehend, heraustrete, dagegen Natron und Farbeſtoff und im Blute enthaltene Kohlenſäure ſich näher vereinigen, davon wird in der Folge bei weiterer Betrachtung des Athmungsvorganges die Rede ſeyn.

Wie geſagt, das hier Angedeutete, noch ferner zu Prüfende iſt blofs Vermuthung. Denn wir Phyſiologen wollen es doch nimmer vergeſſen: „Blut iſt ein ganz beſondrer Saft!“

III. Ueber das Athmen der niederen Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren.

Hält man mit *Laplace*, *Gren*, *Fourcroy* und ihren Nachfolgern das Athmen des Menſchen und der höhern Thiere für ein Verbrennen von Kohlenſtoff oder Kohlenſtoffoxyd auf oder in der Athmungsfläche, ſo iſt man genöthigt anzunehmen, es ſey der Athmungsvorgang bei den Thieren der unteren Klaſſen von anderer Art, als bei den der oberen. Oder iſt mit einigem Grunde zu vermuthen, die angebliche Verbrennung auf der Athmungsfläche könne bei den niederen Thieren in einer Kälte von wenigen Graden über dem Gefrierpunkt geſchehen, wie eine ſolche bei dieſen Thieren unter Fortdauer ihres Athmens und ihrer Lebensthätigkeit nicht ſelten Statt findet? Soll eine ſolche Verbrennung bei den aus dem Waſſer athmenden Thieren im Waſſer geſchehen? Wo iſt denn der ſchwarze Kohlenſtoff, die ſich durch ihr Anſehn verrathende Blutkohle im weifsen Blute der niederen Thiere? Wie könnten,

Spallan-

Spallanzanis [1]) Verſuchen zufolge, Raupen, Schnecken, Fröſche, Eidexen und Schlangen, ſo wie nach dem, was *von Humboldt* und *Provençal* [2]) beobachteten, nicht minder Schleihen auch in einer Umgebung von Stickgas oder Waſſerſtoffgas Kohlenſäure ausſcheiden, wenn dieſe letztere durch die Verbindung von Kohlenſtoff oder Kohle und Sauerſtoff in ihren Athmungswegen entſtehen müſste? Weder nach *Crawfords* noch nach *Laplaces* Anſicht vom Athmen läſst ſich auf dieſe Fragen eine gnügende Antwort geben; dennoch ſprechen zwar nicht dieſe Erfinder der das Athmen einer Verbrennung in den Lungen gleichſtellenden Lehre, wohl aber mehrere ihrer Nachfolger in ihren Abhandlungen vom Athmen ſtets nicht etwa bloſs vom Athmen des Menſchen und der höheren Thiere, ſondern vom Athmen überhaupt, wie namentlich *Creve* in ſeiner bereits oben angeführten Schrift.

Anders iſt es dagegen, erkennt man die durch ſo viele Thatſachen bewährte Lehre, daſs die Kohlenſäure als ſolche aus dem Blute oder dem daſſelbe vertretenden thieriſchen Safte komme, während dagegen Sauerſtoff in das Blut eintrete, als die alleingültige an. Nun ſind alle jene Fragen befriedigend zu beantworten; nun erſcheint in der ganzen Thierreihe Gleichförmigkeit des eigentlichen Athmungsvorgangs.

Indeſs, um nicht zu raſch zu Werke zu gehen, müſſen wir zuvor wohl nachforſchen, ob es nicht vielleicht andere bedeutende Gründe gebe, welche dieſer letzteren Anſicht von der Gleichförmigkeit des Athmungsvorganges in der ganzen Thierreihe entgegen ſind. Einige Schriftſteller, und unter denſelben ſelbſt

1) Mém. ſur la reſpir. p. 350 und Rapports Vol. 1. p. 33, 34, 211, 212, 293, 294 etc.

2) *Schweiggers* Journal; Bd. 1. S. 118.

solche, die sich zu *Lagranges* Lehre bekennen, haben eine wesentliche Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei höhern und bei niedern Thieren, bei Luft- und bei Wasser-Athmern, annehmen zu müssen geglaubt. Prüfen wir nun die Gründe, wodurch sie zu einer solchen Annahme bestimmt wurden, etwas näher.

Ohne weitere Beweise anzuführen, behauptet *Ackermann* [1]), obgleich sonst in der Hauptsache *Lagranges* Lehre folgend: „der Beitritt des Sauerstoffs zu dem thierischen Körper geschehe aus der Luft nach ganz andern Gesetzen, als aus dem Wasser.“ Zu dieser Behauptung veranlasst worden ist *Ackermann* unstreitig theils durch seine Ansicht, die Wasserathmer nähmen aus dem Wasser halbgasförmigen Sauerstoff, oder wie *Ack.* bekanntlich diese angebliche Sauerstoffform nannte; Lebensäther auf, theils durch die von ihm behauptete vermeintliche Erfahrung, durch Kiemen athmende Wasserthiere könnten in der Luft ihr Leben nicht fortsetzen [2]). Wie wenig beweisend diese Gründe sind, fällt jedoch leicht in die Augen. Unmöglich kann athembares Wasser Sauerstoff in Halbgasform enthalten, da dasselbe, ist es übrigens nur rein von anderen Beimischungen, im eigenthümlichen Gewichte wenig oder gar nicht von einem ausgekochten verschieden ist. Und dass durch Kiemen athmende Wasserthiere, lässt man nur ihre Kiemen nicht eintrocknen, (wie denn ja auch die Athmungsfläche höherer Thiere stets feucht seyn muss) Tage, ja Wochen lang in der Luft athmen und leben können, ist eine so bekannte Sache, dass es wohl einem jeden Anderen überflüssig scheint, hier noch an dieselbe erinnert zu werden.

---

1) Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte; Th. 1. S. 98.

2) A. a. O. S. 97. M. s. eine ähnliche Behauptung in *Wilbrands* Physiologie, S. 94.

Ausgehend von der Beobachtung, dafs warmblütige Thiere in der Regel eben so viel kohlenfaures Gas ausathmen, als sie Sauerstoffgas im Athmen verzehren, kaltblütige hingegen weniger, vermuthet *Bartels* [1]), eine Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei jenen und diesen. Bei den erstern soll das Athmen ein „feineres", bei den letztern ein „gröberes" seyn; jene sollen, wie bereits in Anm. 1. erwähnt worden, beim Athmen keinen Sauerstoff in sich aufnehmen, diese hingegen wenigstens einen Theil des eingeathmeten; jene sollen in den Lungengefäfsen kleinere, diese gröfsere Poren haben, und durch dieselben den atmosphärischen Sauerstoff hindurchlaffen; ihr Athmen durch das besondere Athmungswerkzeug soll sich mehr dem Hautathmen nähern u. s. w. Aber alles Dieses ist blofs eine unerwiesene und höchst wahrscheinlich auch unerweisbare Vermuthung. Die Art und Weise, wie man bisher über das Athmen Untersuchungen angestellt hat, mufste es unentschieden lassen, ob das verzehrte Sauerstoffgas und das erzeugte kohlensaure Gas beim freien Athmen der Thiere aus den niedern Klassen nicht eben so gut im Gleichmaafs stehen, wie beim Menschen und bei den höheren Thieren, wovon in der Folge dieser Abhandlungen noch weiter die Rede seyn wird. Dafs auch beim Menschen und bei den höheren Thieren im gewöhnlichen Athmen freier Sauerstoff, obgleich nur grade so viel, als in der ausgeathmeten Kohlensäure wieder ausgeschieden wird, in das Blut treten müsse, dafür sprechen, wie man gesehen hat, alle unter Abschnitt I. angeführten Thatsachen. Ob indefs ein solcher Eintritt des Sauerstoffs ins Blut, sey es nun bei den höheren oder bei den niederen Thieren, grade durch Poren

1) A. a. O. S. 365, 377 u. f.

geſchehe, dürfte noch ſehr zu bezweifeln ſeyn. Noch hat Niemand ſolche Poren in den Lungengefäſsen geſehen; und eben ſo wenig iſt irgend ein Beweis dafür vorhanden, daſs dieſe angeblichen Poren in den Lungengefäſsen der kaltblütigen Thiere gröſser ſeyen als in denen der warmblütigen. Da ferner *Bartels* ſelbſt annimmt, daſs auch beim Menſchen und bei den höheren Thieren der äuſsere Sauerſtoff in die Lungengefäſse dringe, um ſich innerhalb derſelben mit der Kohle des Bluts zu verbinden, ſo ſieht man nicht ein, warum die kaltblütigen Thiere grade gröſsere Poren haben ſollen. Endlich ſpricht für die Behauptung, daſs ſich das Athmen der niederen Thiere dem Hautathmen der höheren annähere, keine einzige Thatſache; vielmehr ſcheint aus den bisher bekannt gewordenen hervorzugehen, beide ſeyen ſich einander grade dadurch entgegengeſetzt, daſs in jenem mehr, in dieſem hingegen weniger Sauerſtoffgas verzehrt als kohlenſaures Gas erzeugt wird.

Wenn endlich *C. Sprengel* [1]) eine Verſchiedenheit des Athmens bei den Thieren der höheren und bei den Thieren der unteren Klaſſen behauptet, inſofern dieſe letzteren im Athmen den Sauerſtoff und Stickſtoff von Auſsen aufnehmen, jene hingegen beide Stoffe in ſich erzeugen ſollen, und hiefür die Verſuche von *Allen* und *Pepys* als Beweiſe angeführt werden, denen zufolge beim Athmen des Menſchen und der höheren Thiere kein Stoff ins Blut aufgenommen werden ſoll: ſo haben wir zuvörderſt bereits oben [2]) geſehen, daſs die Verſuche der engliſchen Phyſiker über die Aufnahme oder Nichtaufnahme von Sauerſtoff ins Blut nichts erweiſen. Ferner ſind ja un-

1) Comment. de partibus quibus insecta ſpiritus ducunt; p. 28 und 34.

2) Dieſes Archiv, Bd. 2, S. 223.

ter der Zahl der bisher bekannt gewordenen Athmungsverſuche bereits mehrere von *Spallanzani*, ſo wie von *Sorg* angeſtellte, wo auch Thiere der unteren Klaſſen das verzehrte Sauerſtoffgas durch ein gleiches Maafs kohlenſaures Gas erſetzten. Der von *Sprengel* angeführte Grund, dafs Luft und Blut in den Lungen nicht in unmittelbare Berührung treten, kann für die Behauptung einer weſentlichen Verſchiedenheit im Athmen der höhern und niederen Thiere kein Beweis ſeyn, da es ſchwerlich ein Thier giebt, bei welchem das äufsere Athmungsmittel von dem inneren Empfänger des Athmungseinfluſſes nicht durch eine Haut geſchieden wäre. Endlich, ſo ſcheint es, mufs ja *Sprengel* ſelbſt der Meinung ſeyn, dafs beim Athmen des Menſchen und der höhern Thiere Stoffe aus der Luft ins Blut treten, weil nach ſeiner Aeufserung [1]) bei dieſem Athmen ein gleicher Vorgang Statt finden ſoll, wie in *Wollaſtons* bekanntem Verſuche bei der Zerſetzung von Kochſalz durch die galvaniſche Electricität, in welchem eben (Vergl. Auffatz 1. S. 240.) eine Stoffwanderung von einer Seite zur anderen, ſind nur für beide electriſche Pole anziehbare Stoffe da, vorhanden ſeyn mufs.

Es iſt eine, wohl jedem Phyſiologen natürlich dünkende Vorausſetzung, dafs Verdauung, Abſonderung, Nerventhätigkeit der Hauptſache nach in der ganzen Thierreihe gleich ſeyen; und beim Athmen ſollte nun dieſe Gleichförmigkeit weniger Statt finden? — Doch grade vom Athmen läſst ſich eine ſolche Gleichförmigkeit mit mehr Sicherheit, als von irgend einer anderen Verrichtung des thieriſchen Körpers ausſagen. Ganz unverkennbar findet ſich zwiſchen höheren und niederen Thieren hier nirgends eine ſondernde Gränze; ſelbſt

1) L. c. p. 30.

das Athmen aus Waſſer und das Athmen aus Luft ſind ſich, obgleich dem Anſchein nach auffallend ungleich, doch in der Hauptſache (wie die Folge dieſer Unterſuchungen ergeben wird), einander ſehr nahe verwandt.

Es giebt einen Vergleichungspunkt, aus welchem für den Satz, daſs das Athmen der niederen Thiere ſich ohne Trennung an das Athmen der höheren anſchlieſse, ein einleuchtender Beweis hervorgeht. Von den drei Fällen, die in dem Maaſsverhältniſs der beim Athmen erzeugten kohlenſauren Luft zu der verzehrten Sauerſtoffluft Statt finden können, wo nämlich beide Luftmengen ihrem Umfang nach entweder ſich einander gleich ſind, oder wo mehr, oder wo weniger Sauerſtoffgas verzehrt, als kohlenſaures Gas erzeugt wird, von allen dieſen drei Fällen kommt nicht etwa bloſs einer bei den höheren, ein anderer bei den niederen Thieren, ſondern ſie kommen alle bei beiden zugleich vor. Wie das Gleichmaaſs der erzeugten kohlenſauren und der verzehrten Sauerſtoff-Luft, was beim Athmen des Menſchen und der höheren Säugthiere in der Regel vorhanden iſt, dieſen höheren Bildungsſtufen keineswegs eigenthümlich angehöre, zeigt unter anderen die Beobachtung *Spallanzanis* [1]), der in mehreren Verſuchen auch bei Amphibien und Würmern die gleiche Erſcheinung fand [2]). Ein Vorwalten der Sauerſtoffverzehrung gegen die Kohlenſäureausſcheidung ſehen wir ſowohl im Athmen des Menſchen und

1) Rapports, Vol. 1. p. 5, 322, 396, 404, 408, 409, 410 und 411.

2) Da wir über das Verhalten des Athmens der niederen Thiere im natürlichen Zuſtande, wo immer friſche Luft in die Lungen treten kann, noch gar keine Verſuche haben, ſo ſind wir auch zu der von *Bartels* (a. a. O. S. 310) geäuſserten Vermuthung: „die Aſſimilation von Ponderabelm“ (d. h. von Sauerſtoff) „durch die Reſpirationsorgane nehme ſtufenweiſe von Thierklaſſe zu Thierklaſſe nach unten hin zu,“ noch keineswegs berechtigt.

der höheren Thiere unter Umſtänden, wo dieſe Verrichtung von Aufsen oder Innen her eine Beſchränkung erleidet, wie nicht minder auf den niederen Thierſtufen als eine ſehr häufige Erſcheinung, worüber die Mehrzahl der bisher an Thieren angeſtellten Athmungsverſuche hinreichendes Zeugniſs giebt [1]). Wie endlich umgekehrt ſowohl beim Menſchen, als auch bei niederen Thieren, die Kohlenſäureentwickelung über die Sauerſtoffverzehrung überwiegen könne, zeigen die Verſuche, welche von *Nyſten* [2]) an ſchwindſüchtigen Menſchen, und von *Spallanzani* [3]) an Molchen und an einer Ringelnatter angeſtellt worden ſind.

Was das Athmen der lebenden Thiere darthut, beſtätiget das Athmen ihres aufserhalb dem Körper mit Luft in Berührung gebrachten Blutes. Das rothe Blut der kaltblütigen Thiere verhält ſich der Hauptſache nach ſowohl in Sauerſtoffgas als in atmoſphäriſcher Luft dem Blute der warmblütigen gleich. Dunkles Amphibienblut wird in beiden Luftarten hellroth, gleich dem dunkelrothen Blut von warmblütigen Thieren [4]). Erſtickung färbt eben ſo das Blut dieſer Thiere dunkler, wie es bei höheren Thieren der Fall iſt [5]). Wie ferner das Blut dieſer letzteren in kohlenſaurem Gas aus Hellroth in Dunkelroth übergeht, ſo auch das Blut

---

1) Man ſehe die Berichte über die Verſuche von *Lavoiſier*, *Davy*, *Spallanzani*, *v. Humboldt*, *Sorg* und Anderen an höheren und an niedern Thieren.

2) Recherches, p. 208; Verſuch 15 und 16.

3) Rapports, Vol. I. p. 119, 314 u. 322.

4) *Spallanzani* rapports, Vol. I. p. 238, 239, 309, 321 und 464.

5) *Goodwyns* erfahrungsmäſsige Unterſuchung, S. 57 und 63.

jener [1]). Es verzehrt endlich Amphibienblut Sauerstoffgas, und entwickelt Kohlensäure, gleich dem Blute der höheren Thiere. Ist nun auch, wenigstens den bisherigen Versuchen nach, das Verhältniss, worin das Amphibienblut in beiden Luftarten das verzehrte Sauerstoffgas mit kohlensaurem Gas ersetzt, nicht ganz dasselbe, wie es gewöhnlich beim Blute des Menschen und der höheren Thiere gefunden wird, (wie denn *Spallanzani* [2]), als er Ringelnatterblut in einem Versuche mit Sauerstoffgas und in einem anderen mit atmosphärischer Luft in Berührung brachte, dort für das verzehrte Sauerstoffgas ein gleiches Maass kohlensaures Gas, und hier für dreizehn Theile der ersteren Luft nur fünf der letzteren wieder fand); so dürfen wir dagegen nicht übersehen, dass auch das dunkelrothe Blut warmblütiger Thiere in Sauerstoffgas zuweilen ein gleich grosses Maass kohlensaures Gas an die Stelle des verzehrten luftförmigen Sauerstoffs setze, und dass eben so auch bereits Erfahrungen vorhanden sind, wo in atmosphärischer Luft vom Blute warmblütiger Thiere weniger kohlensaures Gas ausgeschieden als Sauerstoffgas verzehrt wurde [3]). — Wo ist nun in diesem Allen

---

1) *v. Humboldts* Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, Bd. 2. S. 322.

2) *Spallanzani* l. c. p. 239.

3) Den von *H. Davy* (Untersuchungen, S. 52.), *Spallanzani* (Rapports, Vol. 2. p. 10.) und *Berthollet* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 181.) mit dunkelrothem Blute von Menschen und Tauben in atm. Luft angestellten Versuchen, wo das über dem Blute verschwundene Sauerstoffgas und das zum Vorschein gekommene kohlensaure Gas unter einander im Gleichmaass waren, stehen andere des italienischen Naturforschers gegenüber, wo sowohl das frische Blut von Reihern, als auch das von einem Ochsen, der damit in Berührung gebrachten atm. Luft ein gröfseres Maass Sauerstoffgas raubte, als es kohlen-

eine fondernde Gränze für das Athmen höherer und niederer Thiere?

Durch den Erweis, dafs zu der Annahme einer wefentlichen Verfchiedenheit im Athmen höherer und niederer Thiere kein Grund vorhanden fey, dürfte nun auch das Räthfelhafte verfchwinden, was nach *Bartels* [1]) in dem Athmen der letzteren Thiere liegen foll. Das Athmen auf den höheren Bildungsftufen erläutert das auf den niederen, und umgekehrt. Die ausgefchiedene Kohlenfäure kommt bei allen Athmenden als bereits gebildet aus dem Blute, aus dem Körper; der im Athmen verzehrte Sauerftoff wird ins Blut, in die Säftemaffe aufgenommen; nur auf den verfchiedenen Stufen der Thierreihe, wenigftens in verfchiedenen Zuftänden deffelben Thieres mit einem, nicht überall fich gleichen Verhältnifs der Aufnahme zur Ausfcheidung. Durch Nichts find wir zu der Annahme berechtigt, dafs die Kohlenfäure, welche kaltblütige Thiere in Waffer ftoffgas und Stickgas ausfcheiden, bei ihnen nicht, wenn auch zum Theil aus der Haut, doch auch zum Theil aus dem befonderen

---

faures Gas in ihr hervorbrachte (*Spallanzani* rapports, Vol. 2. p. 25 und 43). Und wenn *Davy* in dem bereits früher angeführten Verfuche (Archiv Bd. 2. S. 203), wo er frifches Menfchenblut mit Sauerftoffgas in Berührung brachte, das Gas beträchtlich an Umfang abnehmen fah, fo bemerkte er dagegen in einem anderen von ihm in den Unterfuch. über das Athmen S. 52. erzählten Verfuche keine merkliche Verminderung an demfelben, wie auf ähnliche Weife beim Athmen von Sauerftoffgas durch den lebenden Körper, nach einigen Beobachtern ein gleich grofses, nach anderen hingegen ein geringeres Maafs kohlenfaures Gas an die Stelle der verzehrten Lebensluft tritt, eine Erfcheinung, die höchft wahrfcheinlich von dem verfchiedenen Grade der Trockenheit oder Feuchtigkeit der geathmeten Luft abhängen dürfte.

1) A. a. O. S. 306.

Athmungswerkzeuge, den Lungen, den Kiemen, den Luftgefäfsen herrühre. Und da das Blut der Amphibien und Fifche in dem Verhalten feiner Farbe an der Luft dem der warmblütigen Thiere gleich kommt, fo bedürfen wir, um den Grund einzufehen, weshalb es in den Adern der erfteren dunkler fey, auch keiner Erklärung, wie *Bartels* [1]) fie aufftellt, dafs nämlich ein angebliches „oxydirendes Princip" in daffelbe weniger eingehe. Das Blut der Amphibien ift darum dunkler, weil es wegen des Baues diefer Thiere weniger Sauerftoff aufnehmen, und weniger Kohlenfäure ausfcheiden kann, als das der höheren Thiere, wozu denn, falls die Amphibien auch im natürlichen Zuftande das verzehrte Sauerftoffgas nicht durch ein gleich grofses Maafs kohlenfaures Gas erfetzen follten, noch die Wirkung diefes durch das Athmen nicht ausgeleerten Kohlenfäureüberfchuffes kommt [2]).

---

1) A. a. O. S. 364.

2) Dafs das Blut der Fifche heller roth ift, als das der niederen Amphibien, erklärt fich aus der bekannten Einrichtung des Kreislaufs bei diefen Thierklaffen. In der Berechnung *v. Humboldts* und *Provençals* (a. a. O. S. 111.), dafs ein Frofch weniger Sauerftoffgas verzehre, als eine Schleihe, ift nicht in Anfchlag gebracht, dafs eine Schleihe auch einen gröfseren Körper habe, als ein Frofch. — Rührte die dunkle Farbe des Schlagaderbluts der niederen Amphibien nicht allein vom Mangel des Sauerftoffs, fondern auch von einem verhältnifsmäfsig gröfseren Kohlenfäureantheil in demfelben her, fo würde zu Gunften derer, welche annehmen, das Blut der Säugthierfrucht empfange im Mutterleibe aus der Placenta Sauerftoff, die Frage entftehen, ob die dunkle Farbe des Blutes in der Nabelblutader ein entfcheidender Beweis fey gegen diefe Annahme. An der Luft könnte ein folches Blut hellroth werden, nicht weil es erft dort Sauerftoff aufnimmt, fondern weil es fich daffelbft feines Reichthums an Kohlenfäure entledigte.

Uebrigens braucht das Blut der niederen Thiere, wenn es auch bei einigen Klaſſen derſelben ſtatt roth, weiſs oder weiſsgelblich iſt, deshalb in ſeinem Gehalt nicht weſentlich von dem Blut der höheren Thiere verſchieden zu ſeyn. Eiweiſs iſt dem rothen Blutfarbeſtoff in ſeiner Miſchung nahe verwandt, und gleich ihm kohlenſtoffreich. *Boſtock* [1]) fand eine Geſchwulſt, welche einem jungen Manne von der Stirn geſchnitten worden war, und deren Inneres wie Butter ausſah, „vorzüglich aus Kohlenſtoff beſtehend.“

Wenn die Lehre, dafs das Athmen keine Verbrennung ſey, den Athmungsvorgang der niederen Thiere in das rechte Licht ſtellt, ſo wird ſie andrerſeits wieder eben durch das Athmen dieſer Thiere treffend erläutert. Die höheren Thiere können uns wegen der leichten Zerſtörbarkeit ihres Lebens keine Gelegenheit geben, die beiden im Athmen neben einander vorhandenen Vorgänge: Sauerſtoffaufnahme und Kohlenſäureausſcheidung, von einander unabhängig zu ſehen; aber in den niederen Thieren, bei denen das Leben minder leicht gefährdet wird, erſcheint dieſe Unabhängigkeit beider unverkennbar. Wenn im menſchlichen Athmen, bei einer vorübergehenden Beſchränkung deſſelben oder in wirklichen Krankheitszuſtänden, die Sauerſtoffaufnahme über die Kohlenſäureausſcheidung, oder dieſe über jene zu überwiegen anfängt, ſo iſt dies allerdings bereits eine Andeutung, dafs beide Vorgänge nur mit einer gewiſſen Breite an einander gebunden ſeyen, es iſt ein beginnender Uebergang des menſchlichen Athmens zu dem Athmen auf niederen Thierſtufen; wenn aber, wie *v. Humboldt* und *Provençal* [2])

1) Edinburgh medical and ſurgical Journal; Vol. 2. p. 14.

2) A. a. O. S. 121.

ſahen, bei Schleihen, denen die Luftblaſe genommen worden, wenn ferner, nach *Sorgs* [1]) Beobachtung, Wolfsmilch- und andere Raupen, ſo wie Ameiſenpuppen in einer Umgebung von atmoſphäriſcher Luft gar keine Kohlenſäure mehr ausſcheiden, obgleich die Sauerſtoffaufnahme bei ihnen fortdauert: ſo iſt das ein auffallender Beweis von der gegenſeitigen Unabhängigkeit jener beiden Vorgänge, und zugleich ein entſcheidendes Zeugniſs gegen die das Athmen als eine Verbrennung betrachtende Anſicht.

Aus dem im Vorigen bewährt gefundenen Geſichtspunkt wird uns nun auch das Athmen der Inſekten und ſein Verhältniſs zu dem Athmen des Menſchen und der höheren Thiere in einem anderen Lichte, als in demjenigen, worin es in neuerer Zeit geſehen worden, erſcheinen müſſen; was angeblich unter ſich durchaus ungleich ſeyn ſollte, ſtellt ſich uns nur in Nebenumſtänden verſchieden, in der Hauptſache gleichartig dar. Eben die Inſekten legen uns die Beziehung, welche die Schlagadern für das Geſchäft des Athmens haben, auf das deutlichſte vor Augen. Wenn die Luftgefäſse jener Thiere einerſeits durch ihre doppelte Verrichtung des Zuführens und Ausführens, durch ihre Mündung an der Oberfläche, durch ihren luftförmigen Inhalt den Luftröhren der höheren Thiere, wie durch den Bau ihrer inneren Haut aus aufgerollten Fäden den Schraubengängen der Pflanzen gleichen, ſo erſcheinen ſie andrerſeits ſowohl durch ihre unmittelbare Vertheilung an die zu belebenden feſten Theile ſelbſt, als durch die von *Comparetti* [2]) an ihnen (wenigſtens an denen der

1) Disquiſitiones phyſiologicae circa reſpir. inſect. et vermium. P. 1. p. 87 und 103.

2) Obſ. anat. de aure interna comp. p. 290. Vergl. *G. R. Treviranus* a. a. O. S. 161.

Heuſchrecken) beobachteten abwechſelnden Zuſammenziehungen und Erweiterungen den Schlagadern ähnlich. Auch bei den höheren Thieren dringt der Sauerſtoff luftförmig in das Innere des Körpers, und erſt da, wo ſich ihm die ernährende Flüſſigkeit darbietet, wird er von dieſer aufgelöſt. Und eben ſo verhält es ſich denn auch bei den Inſekten; nur daſs bei dieſen der Sauerſtoff unter Beibehaltung der Luftform tiefer eindringen muſs, weil ihm die ernährende Flüſſigkeit durch keine Gefäſse entgegen gebracht wird. Wie in anderen Stücken, ſo ſteht auch hierin der Vogel in der Mitte zwiſchen Säugthier und Inſekt; bei ihm bleibt vermittelſt ſeiner Luftzellen und Luftgänge der Sauerſtoff ſchon länger luftförmig, als in den Lungen des Säugthiers, und eben darum ſind denn auch die Gefäſse für die Flüſſigkeit, welche aufgelöſten Sauerſtoff im Körper verbreitet, bei ihm verhältniſsmäſsig minder geräumig, als beim Menſchen und bei den Säugthieren [1]).

Der im Vorigen dargeſtellten Anſicht vom Athmen folgend werden wir endlich denn auch in den Stand geſetzt, einmal befriedigend nachzuweiſen, wie ein und daſſelbe Thier bald aus dem Waſſer bald aus der Luft athmen kann, ohne daſs ſein Athmen bei dieſem Uebergange einer weſentlichen Umwandlung bedarf. Die Unterſuchung hierüber, eine der wichtigſten und zugleich, da ſie eine genaue Einſicht in den Vorgang der beim Athmen geſchehenden Stoff - Aufnahme und Ausſcheidung fordert, eine der ſchwierigſten in der Athmungslehre, wird der Gegenſtand einer folgenden Abhandlung ſeyn, worauf es dann möglich ſeyn wird, zur

1) Vergl. *Cuviers* Vorleſ. Bd. 4. S. 115 und 121 über die geringe Weite der Lungen-, Schlag- und Blutadern der Vögel.

Betrachtung des eigentlichen, in dem Haargefäfsnetze des Körpers Statt findenden Athmungsvorganges, wozu der Vorgang in den Lungen doch blofs die Vorbereitung ift, überzugehen. — Vorher find indefs noch ein paar andere Punkte jener weitfchichtigen Lehre in Erwägung zu ziehen.

VI.

Nachtrag zu Nitzsch's Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel.

Als obige Abhandlung bereits gedruckt war, bekam ich Gelegenheit, einen frifchen, vollftändigen Auerhahn zu unterfuchen. Ich fand meine oben geäufserte Vermuthung in Hinficht der Beweglichkeit des Oberkiefers jenes Vogels völlig beftätigt. Diefe Beweglichkeit ift beim Auerhahn fo deutlich und vollkommen, als fie nur bei irgend einem Vogel feyn kann.

Nitzfch.

Intelligenzblatt.

Zur Lehre von den krankhaften Absonderungen, namentlich der Eiterbildung.

I. Bemerkungen über die Membran der Fisteln. Von *L. R. Villermé* [1]).

(Aus Roux journal de méd. An. 1815. Juillet. p. 242—261.)

Bekanntlich schreibt man die Bildung der Fleischwarzen der Verlängerung oder der entzündlichen Entwicklung der Zell- und Gefässschicht auf den Oberflächen von Wunden und Geschwüren zu. Diese Fleischwarzen erheben, vereinigen und verbinden sich zu einer Art von Membran, welche vorläufig die Stelle der Narbe vertritt. Dieses hat vorzüglich *Bichat* trefflich aus einander gesetzt, und diese Membran als ein wahres Eiterabsonderungsorgan dargestellt, aber nichts von der Analogie zwischen ihr und den Schleimhäuten erwähnt, wenn sie ein gewisses Alter erreicht hat. Vorzüglich um zu untersuchen, worauf sich diese zuerst, meines Wissens, durch *J. Hunter* (Ueber die Entzündung), dann von *Laennec* (Dict. des sc. méd. T. VIII. p. 206) angedeutete Analogie gründet, wurde die folgende allgemeine Beschreibung der Haut der, vorzüglich alten, Fistelgänge entworfen.

Durch die Fleischwärzchen gebildet, wird diese Membran, welche allen Fisteln, die sie in ihrem ganzen Umfange bedeckt, und den Oberflächen der übrigen eitern-

1) Siehe hierüber indessen mein Handbuch der Anatomie Bd. 1, S. 624.

den Wunden und den Geschwüren gemein ist, allmählich zu sehr von sich selbst verschieden, als dass man die erwähnte Analogie in allen Perioden, welche sie durchläuft, für gleich gros halten könnte. Statt dass sie sich anfangs mit dem unterliegenden Zellengewebe, dessen zufälliger Entwicklung sie ihre Entstehung verdankt, genau verwebt, kann man sie nach einiger Zeit sehr leicht davon trennen, und durch eben so deutliche und zahlreiche Kennzeichen davon unterscheiden als die, wodurch sich die Schleimhaut des Mundes von dem Zellgewebe unterscheidet, welches sie an den Backenmuskel heftet. Dies ergiebt sich aus der Vergleichung einer alten Speichelfistel mit eiternden Wunden, Geschwüren, neuen Fisteln oder solchen, die, wenn gleich alt, sich immer in einem gereizten Zustande befunden hatten. Dem Mangel des letztern mufs man vorzüglich die bedeutenden Veränderungen, welche die Fistelhaut allmählich erleidet, zuschreiben, so wie von ihm die Röthe, die Neigung zu Blutergiefsungen, die Eiterabsonderung, die Auswüchse oder Schwämme u. s. w. abhängen.

§. 1. *Gestalt, Anfang und Endigung der Fistelhaut.* — Die Fistelhäute haben die *Gestalt* der Fistelgänge, sie gleichen daher im Allgemeinen sehr unregelmäfsigen Kanälen. Sie *fangen* an den Stellen an, wo die Flüssigkeiten, welche die Fisteln nach aufsen führen, gebildet werden, oder an den Behältern, oder den Ausführungsgängen derselben. Die von der Anwesenheit eines fremden Körpers, einem abgestorbnen oder kariösen Knochen u. s. w. abhängenden, mithin die meisten Fisteln, geben Beispiele der ersten Art ab, die Harn- und Speichelfisteln gehören zur zweiten. Die Fisteln *endigen* sich plötzlich auf den Schleimhäuten oder der Haut. Dies sieht man bei denen, welche sich auf der Haut endigen, sehr deutlich weil die weifse Farbe der letztern nicht allmählich, in die Fleischfarbe der Fisteln übergeht, gerade wie z. B. bei der Haut der Lippen. Bei sehr alten Fisteln ist indessen die Erhabenheit, in welcher sich die Fistel öffnet, in der Mitte roth, ihr Umfang geht allmählich in die Haut über, oder bekommt sogar völlig die Farbe der letztern.

An der Mitte der Fistelöffnung findet sich ein aufgeworfenes Knöpfchen, welches sich mit der Entzündung etwas

etwas senkt, von dem sich aber immer einige Spuren zu finden scheinen, wenn man es nicht durch chirurgische Hülfe niederzudrücken sucht. Auf den Schleimhäuten hat diese Anordnung aufserordentlich viel Aehnlichkeit mit den Warzen, durch welche sich viele Ausführungsgänge öffnen. Indessen habe ich bei zwei, nach einem Steinschnitt entstandnen Harnfisteln keine Spur davon wahrgenommen.

§. 2. *Die freie oder innere Oberfläche* der Fisteln ist, Kallositäten ausgenommen, immer feucht und sammetartig, oft höckerig, bisweilen stellenweise mit beträchtlichen, rundlichen, unregelmäfsigen, selbst verzweigten Auswüchsen besetzt. Die Farbe variirt. In frischen, oder Eiter führenden Fisteln ist sie roth und wie entzündet, hat bei starker Entzündung oft stellenweise rothe Flecken, welche zwischen und unter weifsen, eiweifsartigen Punkten sehr sichtbar sind, die man auf warzenförmigen Hervorragungen bemerkt, an denen sie locker aufsitzen. Sind eine Zeitlang Flüfligkeiten oder Substanzen andrer Art, welche kein Eiter oder Koth sind, durch die Fistel getreten, so wird die Fistelhaut eben, verliert die rothe Farbe und bekommt eine blasse, welche man sehr wohl mit der innern Fläche der Ausführungsgänge vergleichen kann. Bei einem Kranken, der nach dem Steinschnitte eine vom Blasengrunde gerade zum Mittelfleisch verlaufende Harnfistel bekam, wurde die anfänglich rothe Wunde allmählich blafs und $3\frac{1}{2}$ Monate nach der Operation war sie, oder wenigstens der bei gewissen Stellungen wahrnehmbare Theil derselben, schon weifslich, und hatte völlig das Ansehen der innern Fläche der Harnleiter. In einem andern Falle von mehrern Harnfisteln sahe ich, ungeachtet der beträchtlichen Entzündung, Vereiterung und Verhärtung der unter einander verschmolzenen Theile, deutlich, dafs ein Theil der Fistelgänge genau mit der innern Haut der Harnröhre übereinkam.

Nur in diesem Falle, bei einigen alten Speichelfisteln und einer andern, durch den Ausfluss von Lymphe unterhaltenen, sahe ich die Fistel an der innern Fläche von einer weifslichen oder graulichen Farbe: die Eiter, Thränen, Darmsubstanzen führenden sind immer mehr oder weniger roth und kallös.

Aufser den Feuchtigkeiten, welche sie absondert, ist die Fistel mit denen, welche sie ausführt, in Berührung. Am häufigsten ist dies Eiter und nur dann ist die von ihr abgesonderte und die von ihr ausgeführte Feuchtigkeit dieselbe.

§. 3. *Festsitzende Fläche der Fistelhäute.* Bald nach Entstehung der Fistel, oder wenn diese beständig entzündet gewesen war, ist ihre Haut genau mit den umgebenden Theilen verwebt. Ein senkrechter Schnitt zeigt indessen eine Gränze zwischen dem neuen und alten Gewebe. Vorzüglich deutlich ist sie an den Wänden der durch die Synovialkapseln gebildeten Eiterheerde. War eine alte Fistel beständig von Entzündung und Verhärtung begleitet, so verschmelzen ihre Haut und das umliegende Zellgewebe häufig wenigstens in einer gewissen Strecke um die Gegend der Verhärtung, und erscheinen als ein speckartiges, röthliches, von vielen, aber kleinen Blutgefäfsen durchschnittnes Gewebe.

Sind wirklich die Wände der Fisteln immer kallös? Wahrscheinlich wenigstens verschwinden die Kallositäten wohl immer allmählich, wenn die Fisteln keine reizenden Substanzen mehr durchlassen. Den schon angeführten Thatsachen, welche hiefür sprechen, kann ich noch die hinzufügen, dafs ein vor langen Jahren gemachter künstlicher Speichelgang weder Kallositäten, noch irgend eine andre Verschiedenheit von normalen Speicheldrüsengängen zeigte als die Gestalt, Richtung und Endigung. Oft bleibt die bei der Froschgeschwulst gemachte Oeffnung, weil sie weiter als die normale Mündung der Speichelgänge ist: auch hier findet man bald nach der Operation keine Spur von Kallosität.

Vorzüglich bei alten, lange nicht entzündeten Fisteln verdient die Haut den Namen der Schleimhaut. Sie ist hier von den umgebenden Theilen durch einen fast faserigen Zellstoff abgesondert, der kürzer als der fetthaltige ist, nie selbst Fett enthält. In andern Fällen findet sich vielmehr eine *Schleimfläche* als eine *Schleimhaut*, eine Anordnung, die man mit dem Verhältnifs der Spinnwebenhaut zur von ihr bekleideten harten Haut vergleichen könnte.

Jene Anordnung fand ich bei einer alten Speichelfistel, deren Haut ich mit Leichtigkeit von den benachbarten

Theilen abſondern konnte, mit welchen ſie ein Zellſtoff, wie der oben beſchriebene, verband, der wieder an mehreren Stellen von dem gewöhnlichen, in den er überging, umgeben war. Etwas weniger deutlich war ſie an einem Fiſtelgange, der ſich an einer vor 9 Monaten entſtandnen Eiteranſammlung endigte. Auch von Hrn. *Düpüytren* weiſs ich, daſs die Haut des Fiſtelganges ſolcher Anſammlungen überall von den umgebenden Theilen deutlich durch einen, ſie ſcheidenartig umgebenden blättrigen Zellſtoff abgeſondert iſt. Bisweilen konnte er ſie wie einen Fingerhandſchuh umkehren, und ſo von den benachbarten Theilen faſt eben ſo leicht trennen, als man die Haut einiger Thiere abſchält. Die Fiſtelhaut iſt im Allgemeinen an zellſtoffarmen Stellen, z. B. am Knochen, dünner und feſter angeheftet.

§. 4. *Gewebe der Fiſtelhäute.* Allgemeiner Charakter iſt Mangel an faſerigem Bau und Weichheit, die Kalloſitäten ausgenommen. Dieſe iſt bisweilen ſo groſs, daſs die Fiſtelhaut unter den Fingern zerquetſcht werden kann, dies vorzüglich, wenn der Zellſtoff ſich ſehr ſtark und weit ſtärker als bei der gewöhnlichen Narbenbildung entwickelt. Dann bilden ſich ſtark vorſpringende Auswüchſe, die, wenn ſie hart geworden, meiſtens mit Schmerz der unterliegenden Theile verbunden ſind, und die Narbenbildung hindern. Sie ſind mehr eine Folge von Entzündung und Reizung als von Menge des Zellſtoffes: auch ſind die Kalloſitäten oft weit gröſser als die Stellen, auf welchen ſie ſich bilden.

Anfänglich ſind die Fleiſchwarzen oder die durch ſie gebildete Haut meiſtens ziemlich dick, allmählich aber werden ſie, beſonders in Fiſteln, die nicht Eiter oder reizende Flüſſigkeiten führen, oft ſehr dünn. Die Haut einer ſehr alten Speichelfiſtel war völlig ſo dünn als die normalen Häute der Speichelgänge.

Aus einer friſchen, raſch vegetirenden Fiſtelhaut kann man, wie aus dem ſchwammigen Fleiſch mehrerer Wunden, und aus mehrern entzündeten Schleimhäuten, Eiter hervordrücken. Nie konnte ich an einer nicht entzündeten Fiſtelhaut Spuren von Warzen entdecken.

Am Hautende ſcheint die Fiſtelhaut eine Art von Oberhaut zu bekommen. Nach Herrn *Richerand* bedeckte

eine rothe, feuchte, der Lippenhaut ähnliche Haut die abgerundeten, 3 — 4 Linien dicken Ränder einer Magenfiftel bei einer Frau, die mehrere Jahre nach dem Erfcheinen derfelben geftorben war. Dies war vielleicht die Narbenhaut.

Auf ähnliche Weife fahen die Hrn. *Delaroche* und *Gillaizeau* augenblicklich nach einem Infektenftiche eine Blafe am Hautende eines alten Fiftelganges entftehen. Vergeblich habe ich indeffen im Innern einer Harnfiftel durch eine Neffel denfelben Erfolg hervorzubringen gefucht, und eben fo wenig konnte ich durch das Meffer oder die Maceration den geringften Schein einer Oberhaut im Innern von Fiftelgängen hervorbringen.

Auf den Gefäfsreichthum der *neuen* Fiftcln deutet das leichte Bluten derfelben. Nerven und Schleimdrüfen konnte ich nicht in ihnen wahrnehmen.

Mit meinen Bemerkungen über die Analogie der Fiftelhaut mit den normalen Schleimhäuten kamen mehrere von *Bayle* und *Mérat* gelieferte Beobachtungen überein.

§. 5. *Eigenfchaften der Fiftelhäute.* Ihre Ausdehnbarkeit und Zufammenziehungsfähigkeit nach Aufhören der Ausdehnung, ergiebt fich unter andern aus dem Erfolg der Ausdehnung der Fiftcln durch Preffchwamm.

Den Antheil der unterliegenden Theile an diefen Erfcheinungen mag ich nicht beftimmen, und bemerke nur, dafs die Ausdehnbarkeit mit dem Grade der Entzündung und der Härte derfelben im Gegenfatze fteht. Aushauchung und Einfaugung find veränderlich. Bekannt ift die Abänderung der Maftdarmfiftcln durch eingebrachte Subftanzen. Im Leben feuchte Fiftcln trocknen kurz vor dem Tode ein. Ein Reiter hatte eine Fiftel in der Hüftgegend, die faft gar nichts ergofs, aber eine reichliche Menge Flüffigkeit abfonderte, wenn er einen Tag zu Pferde gewefen war.

Die durch die Fiftcln gehenden Flüffigkeiten hindern in den erften Perioden ihre Verwachfung, weil fie die beftändige Berührung ihrer Wände unmöglich machen, ihre reizende Befchaffenheit unterhält die Entzündung:

deshalb dauert sie bei Kothfisteln so viel länger als bei andern.

Eine durch die Fistel tretende Substanz bringt nicht immer dieselbe Wirkung hervor. Harn und Koth, die anfangs die heftigsten Schmerzen und Entzündungen verursachten, gehen zuletzt unvermerkt ab. Doch mindert sich die Empfänglichkeit nur für die habituellen Reize. Bei einer Harnfistel, die ich beobachtete, verursachte der Harn keinen Schmerz, wohl aber Berührung mit einer Sonde oder einem andern Körper. Im Allgemeinen ist jede Berührung der noch neuen Haut der Fisteln nicht sehr schmerzhaft, und vielleicht entsteht der Schmerz nicht in ihr, sondern den entzündeten, umgebenden Theilen. Jedermann weifs, dafs anfänglich die Fleischwarzen ohne Schmerzen, später mit sehr heftigen abgeschnitten werden. Zu bemerken ist, dafs die in frischen Geschwüren und Fisteln unmittelbar aus der Lederhaut entstehenden Fleischwarzen sehr empfindlich sind: gerade wie die Geschwüre der Finger, vorzüglich des breiigen Gewebes derselben.

Im Allgemeinen ist wohl die Empfindlichkeit desto gröfser, je weniger schwammig das junge Fleisch ist. Hängt diese Empfindlichkeit von den Fleischwarzen, oder dem Entzündungszustande der Theile, aus welchen sie hervorwachsen, oder von beiden Ursachen zugleich ab?

Unter gewissen Umständen wandelt sich die schleimhautähnliche Fistel in eine wahre seröse Haut um. Genau von dieser Beschaffenheit ist der Balg, welcher sich um einen fremden Körper bildet, wenn die Fistel vernarbt und verwächst, und dieser an derselben Stelle bleibt. Nach einigen von Herrn *Dupuytren* und mir gemachten Beobachtungen hat die den fremden Körper oft eng umgebende Substanz alle Eigenschaften eines Steatoms. In einem Falle hatte ein Balg, der nach Obliteration der Mündung einer Fistel in der Unterzungendrüse entstand, und anfänglich deutlich schleimhautähnlich war, alle Eigenschaften einer serösen Haut.

§. 6. *Abgesonderte Flüssigkeit.* Diese ist anfangs Eiter von verschiedener Beschaffenheit, wie die Fistelhaut alle Merkmale einer eiternden Fläche hat. Später hat, wie ich mich an Mastdarmfisteln, die nicht mehr mit dem

Mastdarm zusammenhingen, überzeugte, die abgesonderte Flüssigkeit mit der von den Schleimhäuten abgesonderten die gröfste Aehnlichkeit.

§. 7. *Resultate.*

1) Die Fleischwarzen bilden mit der Zeit in den Fistelgängen eine den gewöhnlichen Schleimhäuten ähnliche, zuletzt von den umgebenden Theilen völlig trennbare Haut.

2) Diese hat vorzüglich mit der Haut der Ausführungsgänge die gröfste Aehnlichkeit.

Dies wird noch mehr durch die aufserordentliche Verschiedenheit der verschiednen Fistelhäute unter einander, durch die bisweilen Statt findenden Umwandlungen der Fistelhäute, durch die Schwierigkeit, selbst nach Wegnahme der entfernten Ursache ihre Verschliefsung zu bewirken, endlich durch die ganaue Verwachsung der Fistelhäute mit dem umgebenden Zellgewebe an Stellen, wo sie lange der Sitz von Entzündung und Reizung waren, und durch die speckähnliche Beschaffenheit dieser Gewebe erwiesen. Hiezu kommt noch ihre Function, die Ausführung von, im Grunde oder dem Verlaufe der Fisteln gebildeten Flüssigkeiten. Zuletzt kann man, nach dem Gesetze, dafs die Gewöhnung an eine Berührung die daraus hervorgehenden Eindrücke abstumpft, die Haut der Fistelgänge gewissermafsen als eine von der Natur auf dem Wege der Flüssigkeit oder reizenden Substanz gesetzte Gränze ansehen, wodurch die Organisation gegen die nachtheiligen Einflüsse derselben geschützt wird.

Zum Schlusse bemerke ich, dafs die Anwesenheit der durch die Fleischwarzen auf den anfangenden Fisteln, den eiternden Wunden und Geschwüren gebildeten Haut diese Krankheiten auffallend unter einander nähert, und vorzüglich von dem Hospitalbrande unterscheidet, dessen wesentliches Merkmal, Substanzverlust, Verschwinden aller Gewebe, sogenannte spontane Zerfressung ist. Eben so hat nach Herrn *Bayle* das Geschwür in der Phthisis ulcerosa weder eine hautähnliche aus Eiweifs gebildete Schicht noch eine deutliche Membran.

II. Ueber den Lungenauswurf. Von G. *Pearson*. (Aus den Philosophical Transact. 1809. Th. II. p. 313 — 344.)

Ungeachtet man in den letzten Zeiten, theils in der Meinung, dafs die Betrachtung des Nerven- und Muskelsystems zu einer genügenden Erklärung der Lebenserscheinungen hinreiche, theils aus Abneigung gegen die Träume der Humoralphysiologie und Pathologie, die thierischen Säfte sehr vernachläfsigt hat, so verdienen diese doch offenbar eine genauere Berücksichtigung, da sich aus neuern Versuchen ergeben hat, dafs man nach Gefallen Blut, Harn, Milch, Schweifs, vielleicht auch Speichel mit in den Magen aufgenommenen Stoffen, welche sehr bedeutende Wirkungen hervorbringen, auf eine den Sinnen wahrnehmbare Weise schwängern kann, und sich aus den schönen Versuchen von *Colman* ergiebt, dafs die ansteckende Druse im Esel durch Ueberführung des Blutes eines daran leidenden Pferdes, und durch den Nasenschleim des kranken Esels im Pferde oder Esel erzeugt werden kann[1]).

Der Gegenstand des gegenwärtigen Aufsatzes ist die Untersuchung der Eigenschaften der durch die Bronchialhaut abgesonderten Flüssigkeiten, deren Eigenschaften zu Bestimmung des Urtheils der Aerzte über verschiedne Lungenkrankheiten, vorzüglich aber die Lungenknoten dienen, welche jährlich 120,000 bis 140,000 Menschen in Grofsbritannien tödten. Auf die Untersuchungen mehrerer vorzüglicher Chemiker nehme ich hier, um nicht zu weitläuftig zu werden, keine Rücksicht. Nach meinen Beobachtungen kann man die vielen Varietäten des Lungenauswurfs auf folgende *sieben* zurückführen.

1) Der gallertartige, halbdurchsichtige, bläuliche, der im gesunden Zustande Statt findet.

2) Der dünne, schleimähnliche, durchsichtige, bei Lungenkatarrhen in Menge erzeugte.

---

1) Nach *H. Colman* hat ein drufiger Esel nicht Blut genug, um die Krankheit dem Pferde durch Transfusion mitzutheilen.

3) Der dicke, undurchſichtige, ſtrohfarbne, oder weiſse und ſehr zähe, der in einer Menge von Luftröhrenaſt- und Lungenbeſchwerden aufgehuſtet wird.

4) Eiterförmiger, ohne Continuitätsverletzung der Luftröhrenhaut abgeſonderter, welcher in Lungenſchwindſuchten ſehr häufig vorkommt.

5) Eine Subſtanz, die aus undurchſichtigen, zähen, mit einer durchſichtigen Flüſſigkeit zuſammengemengten Maſſen beſteht, oder No. 2. mit 3 und 4 vereinigt.

6) Eiter aus den Geſchwüren von Lungenknoten.

7) Eiter aus den Geſchwüren nach einfacher, nicht knotiger Lungenentzündung.

Auf andre, bisweilen ausgeworfne Subſtanzen, z. B. Steine, von ſelbſt gerinnende Lymphe (Faſerſtoff), ſeröſe Flüſſigkeiten, Blut, vielleicht die Gefäſsſubſtanz der Lungen ſelbſt, nehme ich hier keine Rückſicht, weil ſie entweder zu keiner eignen Krankheit gehören, oder ſelten, oder auch ohne Beſchreibung kenntlich ſind.

I. Sinnlich wahrnehmbare Eigenſchaften.

1) Die galiertähnliche Subſtanz wird im völlig geſunden Zuſtande, ſo wie zuweilen in Krankheiten ausgeworfen. Am häufigſten geſchieht es des Morgens, indem ſie ſich während des Schlafs anzuhäufen ſcheint. Es kommen dann einige Maſſen oder Klümpchen von der Gröſse einer Erbſe bis einer Haſelnuſs zum Vorſchein. Eben ſo wird ſie bei jedem Reize auf die Rachenhaut leicht ausgeworfen. Sie iſt gräulichblau mit ſchwarzen Flecken, ſelten weiſslich. Sie iſt weit zäher als Galiert, ſchmeckt etwas ſalzig und iſt geruchlos. Gewöhnlich ſchwimmt ſie auf dem Waſſer, ſinkt aber zu Boden, wenn ſie durch Schütteln Luft entwickelt hat. Dem bloſsen Auge oder unter der einfachen Vergröſserung erſcheint ſie ſelten einförmig, ſondern aus undurchſichtigen und durchſichtigen, unregelmäſsigen Maſſen gemengt. Unter zuſammengeſetzter Vergröſserung nimmt man, bei gehöriger Verdünnung, wenige, aber deutliche Kügelchen wahr. Alkali konnte ich nie durch Kurkumapapier, Lackmuspapier, das durch Eſſig etwas geröthet war, und Veilchenſyrup, eben ſo wenig Säure durch Lackmuspapier

entdecken, aufser wenn diese von eingenommenen, im Munde befindlichen fauren Subftanzen herrührte.

2) Die zweite Art scheint mir die seltenste zu seyn. Bei gewissen Bronchialkatarrhen erscheint sie plötzlich in grofser Menge, bisweilen zu 2—3 Nöfseln in 24 Stunden. Bei Anfällen des krampfhaften Afthma und Keichhuftens wird sie auch bisweilen, nur selten bei Lungen- und Bruftfellentzündungen und einigen organischen Herz- und Lungenkrankheiten ausgeworfen. Sie ift durchfichtig, einförmig, und hat die Conftftenz des Eiweifses oder eines, aus ungefähr einem Theile Gummi arabicum und 4—5 Theilen Waffer beftehenden Gemifches, ift farblos, hat einen Fleifchgeruch und einen etwas falzigen Gefchmack. Wenn fie 8—10 Stunden geftanden hat, fetzen fich faferige, blättrige oder geronnene Maffen ab, von welchen einige in der hellen Flüffigkeit fchwimmen. Bisweilen kommen zugleich Knötchen von einer undurchfichtigen, dicken, zähen Subftanz vor. Unter der einfachen Vergröfserung findet man eine unregelmäfsige, theils fich bewegende, theils ruhig fchwebende Maffe, unterm Mikrofkop Kügelchen, die beträchtlich gröfser, aber weit weniger zahlreich als im Blute find. Sie ift weder fauer noch alkalifch, fchwimmt anfänglich im Waffer, finkt aber nachher unter Entwicklung von Luftblafen zu Boden. An der Luft fault fie in der Wärme fchneller als Eiter, ohne undurchfichtig zu werden. Eben fo wurde fie weder undurchfichtig noch dicker, als fie eine Stunde lang einem Strom von Sauerftoffgas ausgefetzt wurde, und nachdem fie in einer damit angefüllten Röhre mit demfelben einen Monat lang in Berührung geftanden hatte.

3) Die undurchfichtige, fadige Flüffigkeit wird vorzüglich a) in der häufigen, in England endemifchen Krankheit, dem durch Knoten erzeugten Winterkatarrh zu ½ bis 1 Nöfsel in 24 Stunden ausgeworfen, hauptfächlich einige Jahre hinter einander im Winter, und bisweilen während eines langen Lebens nach dem 40ften oder 50ften Jahre; b) oft kommt fie bei der durch Tuberkeln verurfachten Lungenfchwindfucht junger Leute vor, wo fie häufig mit Eiter aus Gefchwüren verwechfelt wird; c) bisweilen bei Lungen- und Luftröhrenentzündung, dem Anfchein nach als ein heilfamer Auswurf; d) biswei-

len endigt sich ein heftiger Anfall von Asthma mit der Ausstofsung dieser Substanz; e) bei verschiednen chronischen Krankheiten der Lungen, des Herzens, der Aorte und der Theile in der Nachbarschaft der Lungen, welche den Blutlauf durch dieselben erschweren.

In allen diesen Fällen hat sie die Consistenz von dickem Rahm oder dünnem Käse, und ist so zähe, dafs sie, aus einem Gefäfs in das andre gegossen, 4 — 5 Zoll lange Fäden bildet, und sich leicht in grofsen Massen von der Oberfläche gläserner Gefäfse trennt. Nicht selten enthält sie an ihrer Oberfläche kleine schwarze oder röthliche Flecken und Streifen. Selten ist eine beträchtliche Menge davon ganz einförmig, sondern schaumig, und enthält undurchsichtige, verschiedenfarbige Massen, mit dazwischen befindlicher durchsichtiger Flüssigkeit. Die Farbe ist strohgelb, weifs, grau, selten grünlich oder bläulich, der Geschmack, nach Angabe der Kranken, verschieden, salzig, widrig, ekelhaft, süfslich, wie der einer süfsen Auster, selten scharf oder sauer. Meistens hat sie keinen, selten einen Fleischgeruch.

Gehörig mit destillirtem Wasser vermischt, und unter einer gewöhnlichen sowohl als sehr beträchtlichen Vergröfserung betrachtet, entdeckt man beständig Haufen von, den Blutkügelchen ähnlichen, nur gröfsern Kügelchen, welche sich in Strömen hin und her bewegen. Diese konnte ich weder durch Reiben, noch langes Kochen in Wasser, noch selbst durch Gerinnung mittelst mineralischer und Pflanzensäuren, Alkohol, Schwefeläther oder Gerbestoff und Alaun, noch durch Zusatz von kaustischem Kali in einem Verhältnisse, wodurch die Flüssigkeit getrübt blieb, noch durch eine Zeitlang Statt gefundne Fäulnifs zerstören. Sie verschwinden dagegen, wenn man Schwefelsäure in einem solchen Verhältnifs, dafs Kohle entwickelt wird, zusetzt, oder Salpetersäure und flüssige Pottasche so, dafs eine helle Auflösung entsteht, und durch Verkohlen mittelst Feuers. Keinesweges sind diese Kügelchen mit den beigemengten, *weit gröfsern*, *seltnern*, *durchsichtigen*, durch *Schütteln*, *Erwärmen*, selbst *bloses Stehen* verschwindenden Luftbläschen zu verwechseln.

Meiſtens ſchwimmt dieſe Subſtanz; allein durch Schütteln, oder Rühren, wodurch die Luftblaſen abtreten und deshalb auch durch bloſses Stehen ſinkt ſie zu Boden. Plötzlich ausgeräuſperte Klumpen ſinken auch ſogleich. Rein, iſt ſie weder ſauer noch alkaliſch, wenn ſie gleich nach gewiſſen Dingen gern Zeichen von Säure giebt.

4) *Die eiterförmige Flüſſigkeit* ſahe ich in einigen ſeltnen Fällen in verſchiednen Krankheiten ohne Continuitätstrennung von 2 oder 3 Unzen bis zu ½ Nöfsel in 24 Stunden ausgeworfen werden. Ungeachtet faſt jedermann ſie für Eiter halten mag, weil ſie die, dieſer Flüſſigkeit gewöhnlich zugeſchriebnen Eigenſchaften hat, ſo ziehe ich doch für jetzt die Benennung: „*eiterförmige Flüſſigkeit*“ vor, weil ich zu zeigen hoffe, daſs ſie Eigenſchaften beſitzt, welche dem Eiter aus Abſceſſen nicht zukommen, wenn ſie gleich in den zuerſt in die Sinne fallenden Eigenſchaften damit übereinkommt. Sie iſt nicht bloſs undurchſichtig, weiſs oder gelblich, und ſo dick als der fetteſte Rahm, ſondern auch nicht zäher als dieſer. Sie nimmt nicht leicht Luftblaſen auf, und vermiſcht ſich daher leicht mit Waſſer, welches ſie milchig macht, und ſinkt ſogleich zu Boden, wobei das Waſſer hell oder molkig zurückbleibt. Dem bloſsen Auge erſcheint ſie ganz, unter der einfachen Linſe faſt ganz einförmig, allein die zuſammengeſetzte Vergröſserung zeigt Tauſende von, den Blutkügelchen ähnlichen Körperchen, welche ſo unzerſtörbar als die vorher (3) erwähnten ſind.

Dieſe Flüſſigkeit wird vorzüglich in den letzten Stadien der Schwindſucht mehrere Wochen lang ausgeworfen. Ungeachtet der gewöhnlichen Annahme, daſs ſie von einem Geſchwüre gebildet wird, fand ich doch in mehrern Fällen bei der Leichenöffnung unter dieſer Bedingung keines, wenn gleich die Lungen, wie gewöhnlich, von Knoten und Eiterbälgen ſtrotzten. Auch in andern Krankheiten kommt ſie bisweilen vor. Im vorigen Sommer erhielt ich mehrere Unzen, die aber eine grünliche Farbe und die Conſiſtenz eines dünnen Rahmes hatten, und von einer Kranken, welche vor drei Wochen an den Maſern erkrankt war, ſtammte. In wenig Tagen ſtarb ſie. Bei der genaueſten Unterſuchung der Lungen fand

sich weder in der Luftröhre, noch ihren Aesten eine Spur von Verschwärung, eben so wenig Knoten oder Geschwüre in den Lungen, ungeachtet die Kranke in der letzten Woche über ein Nösel in 24 Stunden ausgeworfen hatte. In einem andern Falle litt ein Mann an einem Husten mit Auswurf, der von jedermann für Eiter gehalten, und aus einem Geschwüre hergeleitet wurde; dennoch fand man nach dem Tode keine Spur davon, sondern blofs sepatisirte Lungen und Wasser in der Brusthöhle.

5) Diese kommt vorzüglich in unsrer beständigen Epidemie, der chronischen Winterpneumonie, vor. Die gleichzeitige Absonderung zweier verschiedner Substanzen erklärt sich wohl wahrscheinlicher aus dem verschiednen Zustande verschiedner Gegenden der Lungenschleimhaut, als durch die Annahme, dafs dieselbe Stelle verschiedene Substanzen absondere, wenn gleich in der That derselbe Theil bald durchsichtigen dünnen Schleim, bald undurchsichtige, dicke Flüssigkeit erzeugt, von dem der erstere Product einer beträchtlichen Reizung derselben ist, die letztere durch eine mehr allmähliche, mit einer weit geringern Reizung verbundne Absonderung erzeugt wird.

Da die sechste und siebente Flüssigkeit auf eine ganz verschiedne Weise gebildet werden, und sich wesentlich von den fünf ersten unterscheiden, so werde ich sie hier nicht betrachten.

II. Wirkung der Wärme.

1) Erst bei 150° Fahrenh. bringt die Wärme bedeutende Wirkungen auf die ausgeworfenen Flüssigkeiten hervor, indem sich dann ihre Klebrigkeit bedeutend vermindert. Bei 155° F. gerinnt die 1ste, 3te, 4te, und 5te deutlich, d. h. laabähnliche Massen von verschiedner Gröfse erscheinen in einer milchigen, weifsen Flüssigkeit. Bei 160 — 170° bildet sich eine Menge Laab, allein das Verhältnifs desselben zu dem flüssigen Theile ist durchaus nicht überall dasselbe. Die Zähigkeit der ausgeworfenen Substanz geht hiebei ganz verloren. Wird die milchige Flüssigkeit abgeklärt, so bleiben, wenn sie 10 — 12

Stunden geſtanden hat, bei der Verdunſtung bis zur Trocknifs, ungefähr 3 — 4 von 100 Gran feſter Rückſtand.

Dieſe Flüſſigkeit geht ſehr ſchwer durch ein papiernes Filtrum. Von der filtrirten Flüſſigkeit bleibt kaum 1 von 100 beim Verdunſten bis zur Trocknifs übrig. Durch wiederholtes Kochen mit immer erneuertem Waſſer ſcheint die ganze laabähnliche Subſtanz ſo ausgebreitet werden zu können, dafs dadurch eine weifsliche Flüſſigkeit gebildet wird, welche durch Verdunſtung bis zur Trocknifs einen Rückſtand derſelben Art als die milchige Flüſſigkeit zu geben ſchien, welche bei der Gerinnung der ausgeworfenen Subſtanz ſich von dem Laab trennte, und ſich davon nur durch geringern Salzgehalt unterſchied.

Die zweite Auswürfsflüſſigkeit giebt bei den obenerwähnten Wärmegraden keine Laabmaſſen, allein ihre Zähigkeit geht verloren, und ſie wird molken- oder etwas milchartig, und erſcheint, unter dem Vergröſserungsglaſe, mit geronnenen Theilchen angefüllt. Nach erlittner Einwirkung der Wärme fault die Auswurfsmaterie weit ſchwerer.

2) Deſtillation der Auswurfsflüſſigkeiten bis zur Trocknifs gab ein völlig flüſſiges Waſſer von eigenthümlichem Geruch, das aber nicht mit Ammonium, oder überhaupt irgend einer entdeckbaren Subſtanz, eine geringe Menge Kohlenſäure ausgenommen, geſchwängert war. Der durch die Verdunſtung erhaltne trockne, breiige Rückſtand variirte von $2\frac{1}{2}$ — 10 p. Ct. Die zweite Art gab $\frac{1}{35}$ bis $\frac{1}{45}$ ihres Gewichts, die erſte $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$; die dritte ſehr verſchiedne Verhältniſſe, je nachdem ſie mehr oder weniger conſiſtent war, $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{18}$ ihres Gewichts, die 4te gab $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$, die fünfte ſehr verſchiedne Verhältniſſe, was von den ſehr verſchiednen Verhältniſſen von durchſichtiger und undurchſichtiger Subſtanz abhing, woraus ſie beſtand. Sie variirte von $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{30}$.

3) Alle dieſe ausgetrockneten Subſtanzen wurden, der Luft ausgeſetzt, mehr oder weniger feucht, oder blieben wenigſtens nicht länger brüchig, ſondern wurden etwas weich, und im Verhältnifs zu ihrer Feuchtheit

ſchwerer. Je dünner die ausgeworfene Subſtanz, deſto feuchter und ſchwerer wurde ſie.

Flüſſigkeiten von derſelben Conſiſtenz, aber von verſchiednen Kranken, unterſchieden ſich bisweilen beträchtlich in Hinſicht auf den Grad der Feuchtigkeit, welchen ſie, der Luft ausgeſetzt, annahmen. Einigemal ſahe ich, daſs Subſtanzen der 2ten und 3ten Art ganz feucht wurden, und eine Gewichtszunahme von 3 p. C. erlitten. Der in verſchloſsnen Gefäſsen gehaltene Rückſtand blieb brüchig. Unter denſelben Bedingungen wurden gröſsere Antheile getrockneten Auswurfsſtoffes feuchter als kleinere.

4) Nachdem die milchigen und laabähnlichen Flüſſigkeiten, welche ſich von den geronnenen Maſſen (1) abſonderten, abgegoſſen, und auch dieſe durch Druck getrocknet waren, wurden die Flüſſigkeiten zur Trocknifs abgedampft, aber an der Luft wieder feucht. Die laabähnlichen Maſſen wurden durch Verdunſtung brüchig und blieben es an der Luft. Die Rückſtände der verdunſteten Flüſſigkeiten ſchmeckten äuſserſt ſalzig, die ausgetrocknete geronnene Maſſe dagegen war geſchmacklos.

5) Die milchigen Flüſſigkeiten (4) zeigten, durch Verdunſtung concentrirt, weder freie Säure, noch Alkali. Durch Reiben mit Kalk wurde etwas Ammonium entbunden, durch Reiben mit concentrirter Schwefelſaure wurde Salzſäure frei. Reiben und Erhitzung mit Phosphorſäure und Weinſteinſäure erzeugten einen ſtechenden Geruch wie von Eſſigſäure. Der vorherrſchende Geſchmack des ſalzigen, durch Verdunſtung dieſer Flüſſigkeit erhaltnen und zu einer braunen Aſche verbrannten Rückſtandes war der des ſalzſauren Natron. Dieſe Aſche ſchmolz ſchnell, angefeuchtet färbte ſie Kurkumapapier braunroth, und Lackmuspapier, welches durch Eſſigſäure geröthet war, dunkelblau. An der Luft zerfloſs ſie zum Theil. Die Auflöſung gab, in deſtillirtem Waſſer gekocht, überſaures weinſteinſaures Kali auf Zuſatz von Weinſteinſäure und durch ſalpeter-ſalzſaure Platina wurde ein rother Niederſchlag erzeugt. Dieſer, eingeäſchert und geſchmolzen, zeigte Phosphorſäure und Kalk, auch Spuren von Schwefelſäure, Bittererde, Eiſen und vielleicht Kieſelerde, hauptſächlich aber ſalzſaures Natron und Kali.

6) Die laabartige Subſtanz gab, ausgedrückt (4), eine weit geringere Menge brauner Aſche als der ſchmelzbare ſalzige Rückſtand (5), und erforderte zum Schmelzen in einem Platinatiegel einen beträchtlich hohen Wärmegrad. Die geſchmolzene Maſſe zerfloſs nicht an der Luft, wurde aber etwas feucht, und enthielt eine weit geringere Menge Kali, als die erſtere geſchmolzene Subſtanz (5), eben ſo weit weniger ſalzſaures Natron, allein weit mehr Kalk, Phosphorſäure, Spuren von Schwefelſäure, Bittererde, Eiſenoxyd und vielleicht Kieſelerde.

7) a) 15,400 Gran der dritten Auswurfsflüſſigkeit gaben 960 Gran; d. h. $\frac{1}{16}$ oder ungefähr 6 p. C. einer brüchigen Subſtanz, mithin enthielt dieſe Flüſſigkeit ungefähr 94 p. C. Waſſer (§. II. 2.). Dieſe getrocknete Subſtanz wurde in einem Wedgwoodſchen weiſsen Tiegel erhitzt und verkohlt. Bei dieſer Behandlung entzündete ſie ſich, ſtiefs den gewöhnlichen Geruch von brennender thieriſcher Subſtanz, namentlich von Knochen aus, und ſchwoll beträchtlich an. Zugleich bildete ſich ein ſchwarzes Oel, wodurch die Maſſe während des Verbrennens beträchtlich erweichte. Ich bemerkte keinen deutlichen Schwefelgeruch, in einer Periode aber einen deutlich phosphoriſchen.

b) Dieſe verkohlte Subſtanz wurde in einem Platinatiegel ſo lange erhitzt, bis ſie keine Pulverform mehr hatte, ſondern auf eine verhältniſsmäſsig ſehr kleine, breiähnliche Maſſe zurückgeführt war. Durch fortgeſetzte Anwendung der Hitze ſchmolz ſie endlich, und nachdem ſie während 10 Minuten völlig flüſſig erhalten worden war, wurde, als das Feuer weggenommen ward, eine weiſse, brüchige, dem Anſchein nach ſalzige, dem geſchmolzenen Salz ähnliche Subſtanz mit Leichtigkeit von den Wänden des Platinatiegels weggenommen, der an einigen Stellen rothgefärbt erſchien.

c) Die geſchmolzene Maſſe (b) wog 59 Gran, dieſer ſalzige Rückſtand betrug daher $\frac{1}{261}$ der Auswurfsflüſſigkeit und $\frac{1}{16}$ derſelben im getrockneten Zuſtande. Er ſchmeckte ebenfalls nach ſalzſaurem Natron, war geruchlos, brauſte mit Säuren auf, zeigte bei den obenerwähnten Prüfungsmitteln Spuren von Alkali, ſchmolz theilweiſe, nachdem

er einige Tage der Luft ausgesetzt gewesen war, schlug übersaure weinsteinsaure Pottasche mit Weinsteinsäure nieder, und entband mit Kalk kein Ammonium, eben so wenig mit Salzsäure Schwefel, ungeachtet die empfindlichsten Prüfungsmittel angewandt wurden.

d) Die geschmolzene Masse (c) wurde in ungefähr dreimal so viel Wasser gekocht, worin ungefähr die Hälfte zu verschwinden schien. Die hellere, vom Bodensatz abgeklärte und verdunstete Flüssigkeit gab Krystalle von salzsaurem Natron mit einer weit geringern Menge nadelförmigen, und einer andren Salzsubstanz, die unterm Mikroskop nicht deutlich krystallisirt erschien. Zum zweitenmal mit dem doppelten Gewicht von Wasser gekocht, gab der Bodensatz fast blos salzsaures Natron. Zum drittenmal gekocht, wurde nur eine äusserst geringe Menge dieser Krystalle, beim viertenmal gar kein Salz gewonnen.

e) Zur Trocknifs abgedampft wogen diese Salztheile (d) 45 Gran. Mittelst eines Zahnstochers suchte ich so viel möglich die ungeformten und die nadelförmigen Krystalle unter den kubischen heraus. Sie brausten mit Weinsteinsäure auf, und präcipitirten übersaures weinsteinsaures Kali, und gaben bestimmt kein Gemenge von weinsteinsaurem Natron und Kali, bildeten mit salpetersalzsaurer Platina einen Niederschlag. Als sie mit Essigsäure gesättigt waren, entstand noch ein schwacher Niederschlag auf Zusatz von salzsaurem Baryt. Ohne die Anwesenheit der Essigsäure bei diesem Reagens war dieser sehr beträchtlich, wurde aber durch zugesetzte Essigsäure, wenn diese nicht bis zur Uebersättigung zugesetzt wurde, aufgelöst. Kleesaures Ammonium veranlasste keinen, salpetersaures Silber einen sehr starken Niederschlag, Kalkwasser eine leichte Trübung. Der Kochsalzgehalt dieser Salzmasse betrug auf 45 Gran oder nahe auf 1 in 450 ausgeworfener Feuchtigkeit, das übrige war unvollkommnes kohlensaures Kali, welches 1 in 1540 der Auswurfsflüssigkeit betrug, und mit einem sehr kleinen Theil, wahrscheinlich von schwefelsaurem und phosphorsaurem Kali vermischt war.

f) Die unaufgelöste Masse (d) bildete, mit Salzsäure gekocht, eine trübe Flüssigkeit, schien aber durch Stehen sich

ſich wieder ganz aufzulöſen. Nur ein geringer Niederſchlag entſtand in einer hellen Flüſſigkeit, welche ſo lange gekocht wurde, bis Salzſäure nichts weiter fällte. Getrocknet wurde dieſe Auflöſung an der Luft flüſſig, und allmählich zugeſetztes kleeſaures Ammonium erzeugte einen Niederſchlag von kleeſaurem Kalk.

g) Die filtrirte übrigbleibende Flüſſigkeit (f) bildete mit ſalzſaurem Baryt ſogleich einen beträchtlichen Niederſchlag, mit Kalkwaſſer wurde ſie milchig, dann entſtand ein weiſser Niederſchlag, der auf Zuſatz einer geringen Menge von Eſſigſäure nicht verſchwand. Blauſaures Kali erzeugte eine grünlichblaue Farbe ohne Niederſchlag, bernſteinſaures Ammonium milchige Farbe, Weinſteinſäure keine Veränderung. Da ätzendes Ammonium und Kali, eben ſo auch die kohlenſauren Alkalien einen Niederſchlag erzeugten, ſo wurde die Anweſenheit von Bittererde wahrſcheinlich. Die Auflöſung dieſes Niederſchlages in Salzſäure und Eſſigſäure bildete mit Kleeſäure keinen Niederſchlag. Ein Theil der ſalzſauren Auflöſung wurde vor der Präcipitation durch kleeſaures Ammonium (f) zur Trocknifs verdunſtet, und der Rückſtand geglüht. Waren aber hier Bittererde und Kalk zugleich vorhanden, ſo war die Menge der erſtern zu gering, als dafs ſie durch Verbindung mit Schwefelſäure vom Kalk hätte unterſchieden werden können. Der jetzt unterſuchte Niederſchlag war gewifs keine bloſse Bittererde, denn vor dem Löthrohre ſchmolz er zu einer undurchſichtigen Kugel; auch nicht phosphorſaurer Kalk, denn mit Schwefelſäure entſtand eine etwas bittere und ſaure Subſtanz, die mit Ammonium, nicht aber mit kleeſaurem Ammonium einen Niederſchlag bildete. Ein phosphorſaures Salz aber war er ſowohl wegen ſeiner Schmelzbarkeit, als weil durch die oben erwähnte Miſchung, mit Schwefelſäure verbunden auf Zuſatz von Kalkwaſſer Gerinnung entſtand. In Phosphorſäure war er nicht, wie phosphorſaurer Kalk, auflöslich. Die Menge deſſelben war für eine genaue Ausmittelung ſeiner Beſchaffenheit zu gering, allein aus den vorigen Verſuchen wurde es wahrſcheinlich, dafs es phosphorſaure, in Phosphorſäure aufgelöſte, und durch Ammonium niedergeſchlagene Bittererde war.

h) Die nach der Präcipitation durch kleesaures Ammonium übrig bleibende Flüssigkeit (5) wurde zur Trocknifs verdunstet und leicht als phosphorsaures Ammonium mit Spuren von schwefelsaurem erkannt.

i) Die in Salzsäure unauflösliche Substanz (f) wurde unter dem Löthrohre weich, zusammenhängend, und schmolz durch Zusatz einer geringen Menge Kali leicht zu einer undurchsichtigen Kugel.

8) Um gewisser die Anwesenheit von Schwefel auszumitteln, wurden 40 Gran verkohlten Auswurfsstoffes in einem Platintiegel zwei Stunden lang geglüht, über den ein andrer, um das Entweichen von Gasarten zu verhüten, gestülpt war. Nach dem Abkühlen entwickelte verdünnte Salzsäure, selbst blofses Wasser, den Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas sehr deutlich. Silber lief dadurch an, und mit flüssigem essigsauren Blei angefeuchtetes Papier wurde dadurch schwarz. Mehrmals nahm ich, während die Kohle von der geröfteten Masse abbrannte, einen Geruch von Schwefel, vielleicht auch von Phosphor, wahr.

III. Wirkung des Weingeistes.

1) a) 2500 Gran getrockneter Auswurfsmaterie der ersten Art (§. I. 5.), welche $\frac{1}{20}$ des Ganzen betrugen, wurden in vier Nöfseln Alkohol digerirt, dessen specifisches Gewicht zu dem des Wassers wie 815 : 1000 war. Einen Monat lang wurde die Mischung in einer Temperatur von 58 — 68 erhalten, und während derselben häufig geschüttelt. Hiebei entstand eine Tinctur von der Farbe des Portweins, die von einem schwärzlichen Niederschlage abgegossen wurde. Durch eine Presse wurden noch zwei Unzen davon erhalten.

b) Der unaufgelöfte Rückstand wog getrocknet 130 Gran weniger als vor dem Digeriren. An der Luft blieb er trocken, wurde aber biegsamer. Mit Kalk gerieben entwickelte er nun kein Ammonium mehr.

c) Die Tinctur (a) wurde bis zum Rückstand von 5 Unzen in der Retorte destillirt, und diese schienen vorzüglich Wasser, mit so viel darin aufgelöfter Materie zu seyn, dafs sie beim Destilliren häufig mit der überge-

triebnen Flüſſigkeit überſpritzte. Die übrigbleibende Flüſſigkeit wurde daher zur Conſiſtenz eines weichen, harzähnlichen, ſchwarzen Extracts, welches ein bitteres Salz enthielt, verdunſtet. Die deſtillirte Flüſſigkeit hatte einen eignen ſtechenden, aber nicht ammoniakaliſchen Geruch, und röthete weder Lackmuspapier, noch machte ſie Veilchenfarben grün.

d) Dieſes harzähnliche Extract (c) wog 140 Gran, war halbdurchſichtig, auflöslich in Waſſer, nicht gerinnbar in kochendem Waſſer, wurde an der Luft weicher, kryſtalliſirte nicht, gab weder Zeichen von Säure noch Alkali, röthete höchſtens Lackmuspapier kaum merklich, brannte vor dem Löthrohre wie thieriſche Subſtanz, und gab eine geſchmolzene Kugel, was auf ſalzſaures Natron, und, weil ſie ſchnell zerfloſs, reichliche Menge von Kali deutete, entwickelte mit Kalk einen Ammoniumgeruch, durch Erhitzung mit Phosphorſäure und Weinſteinſäure einen ſauren, woraus ich zuerſt, aber fälſchlich, auf Eſſigſäure ſchloſs, indem ich in der durch die Deſtillation dieſer Miſchungen erhaltnen Flüſſigkeit keine Säure entdecken konnte. Zuſatz von eſſigſaurem Blei erzeugte ſogleich einen ſehr beträchtlichen rehfarbnen Niederſchlag, der ſehr deutlich nach Aepfeln roch. Die abgeklärte Flüſſigkeit dieſer Miſchung war hauptſächlich eſſigſaures Kali. Zutröpfeln von verdünnter Schwefelſäure zu dem rehfarbnen Niederſchlage erzeugte ſogleich einen Geruch nach Aepfeln. Doch konnte ich mich nicht überzeugen, daſs die wenige, von dieſem Niederſchlage abgeſchöpfte Flüſſigkeit eine Pflanzenſäure enthielt, weil 1) die Menge davon durch viele Verſuche ſo verringert war, daſs keine entſcheidenden Verſuche angeſtellt werden konnten; 2) bei folgenden die nach Aepfeln riechende Flüſſigkeit ſich nicht bildete. Wahrſcheinlich alſo entſtand dieſe Säure, welche einige Eigenſchaften der Aepfelſäure hatte, nur zufällig, oder ich hatte mich getäuſcht, und nur etwas von der bei den Verſuchen angewandten Säure gefunden, welche durch die unterſuchte Miſchung verhüllt wurde. Der Niederſchlag war unſtreitig vorzüglich ſalzſaures Blei.

Die Verſuche beweiſen die Anweſenheit von Kali, welche entweder durch eine Säure, die durch Feuer zer-

ſtörbar, und in Alkohol auflösbar, aber bis jetzt vom thieriſchen Oxyd noch nicht getrennt, oder bloſs durch ein thieriſches Oxyd neutraliſirt war, was ſich aus den folgenden Verſuchen noch mehr ergeben wird.

e) 45 Gran des Rückſtandes (c), der im Alkohol aufgelöſt worden war, wurden in einem Platinatiegel verbrannt, und gaben vorzüglich Kali und halb ſo viel ſalzſaures Natron.

f) 25 Gran des Rückſtandes (c), wurden mit nach und nach zugeſetzter Salpeterſäure gekocht, bis das thieriſche Oxyd zerſetzt war, und in Gasgeſtalt entwich. Hierauf entſtand Verbrennung, wobei unvollkommnes kohlenſaures Kali mit ſalzſaurem Natron und Kohle übrig blieb.

Einer Berechnung nach enthielten 140 Gran des harzähnlichen Extracts (d) aufser dem thieriſchen Oxyd 28 Gran Kali, 18 Gran ſalzſaures Natron, eine unbeſtimmbar kleine Menge Ammonium, vielleicht Phosphorſäure, und vielleicht eine unbekannte Säure.

g) Die unaufgelöſte Subſtanz (b), in einem Platinatiegel verbrannt, gab einen Rückſtand, den ich im Feuer nicht zum Fluſs bringen, ſondern nur in eine Art Brei verwandeln konnte. Abgekühlt war es eine brüchige, graue Maſſe von 56 Gran Gewicht, die etwas ſalzig und griesartig ſchmeckte, aus ſalzſaurem Natron und phosphorſaurem Kalk, von jedem ungefähr 23 Gran, 4 Gran Kali, und geſchmolzner Subſtanz beſtand, welche durch langes Kochen in Salzſäure phosphorſauren Kalk, ſalzſauren Kalk und unauflösliche verglaſte Subſtanz mit Spuren von Bittererde, Eiſenkalk und einem ſchwefelſauren Salze gab.

2) 4000 Gran der Auswurfsmaterie der dritten Art (§. II. 3.) wurden zu zwei Nöſseln Alkohol geſetzt. Geſchüttelt wurde dieſer erſt milchig, bald aber wieder ganz hell, und es erſchienen kleine geronnene Klümpchen, die als Niederſchlag auf den Boden ſanken, und ungefähr $\frac{1}{4}$ der angewandten Auswurfsmaterie betrugen.

Nach unmerklichem Digeriren gab die filtrirte Flüſſigkeit beim Verdunſten eine trockne extractähnliche Subſtanz von 60 Gran Gewicht, die an der Luft, nicht aber in verſchloſsnen Gefäſsen, feucht wurde, aus derſelben Subſtanz, aber nicht in demſelben Verhältniſs, als die von

dem Deſtilliren und Verdunſten der oben (S. 490.) beſchriebnen Tinctur beſtand. Der gegenwärtige Rückſtand enthielt eine weit gröſsere Menge ſalzſaures Natron und thieriſches Oxyd.

Beim wiederholten Digeriren derſelben Subſtanz erhielt ich einen geringern Rückſtand, aber ungefähr dieſelbe Menge thieriſchen Oxyds, nach dem dritten Male blofs das letztere. Die Rückſtände der verdunſteten Tincturen von den nachfolgenden Digeſtionen wurden an der Luft nicht feucht, ſondern nur weicher, und das thieriſche Oxyd gerann nicht mehr, wenn gleich die aufgelöſte Subſtanz, von welcher ich es erhalten gerinnbar war. Das thieriſche Oxyd ſchien nur von einer Art, ganz in Alkohol auflöslich zu ſeyn, und dadurch ungerinnbar und in jedem andern Menſtruum leichter auflöslich zu werden.

3) Werden Alkohol und Auswurfsmaterie in einem groſsen Verhältniſſe, zu gleichen Theilen, gemiſcht, ſo gerinnt die Materie groſsentheils, der Alkohol aber wird milchig. So verhält es ſich mit andern Menſtruen. Der Grund iſt leicht aufzufinden. Die Gerinnung wird durch Entziehung des Waſſers aus dem thieriſchen Oxyd durch den Alkohol oder die Eſſigſäure bewirkt, findet ſich aber nicht genug Alkohol oder Säure um alles Waſſer zu entziehen, ſo wird die Flüſſigkeit milchig. Iſt man an dieſe Verſuche gewöhnt, ſo kann man leicht aus der zur Hervorbringung der vollkommnen Gerinnung in der hellen Flüſſigkeit erforderlichen Menge von Alkohol oder Säure den Waſſergehalt der Auswurfsmaterie beurtheilen. Beide ſtehen im geraden Verhältniſſe zu einander, dagegen iſt die verhältnifsmäſsige Menge des thieriſchen Oxyds innerhalb gewiſſer Gränzen gerade umgekehrt wie die zur Gerinnung erforderliche Menge Weingeiſt.

4) Da Schwefeläther mit dem Alkohol in mehreren Hinſichten übereinkommt, ſo digerirte ich 300 Gran ausgetrockneter Subſtanz der dritten Art in 4 Unzen Maafs deſſelben einen Monat lang in einem warmen Zimmer, während welcher Zeit das Gefäfs oft geſchüttelt ward. So erhielt ich 3 Unzen einer ſchwarzen Tinctur, die, bis zum Trocknen deſtillirt, 65 Gran eines weichen Extracts gab. Dies wurde an der Luft etwas feucht, und war dann

etwas klebrig. Es brannte, wie Oel, mit einer Flamme zu Kohle, welche, wieder verbrannt, nur 2 Gran aus salzsaurem Natron, mit Spuren von Alkali und phosphorsauren Kalk gebildeten Rückstand übrig liefs.

Der unaufgelöfte Rückstand blieb gleichfalls weich, und konnte durch Verdunsten nicht brüchig gemacht werden. Nach dem Anbrennen und Einäschern erhielt man dieselben Producte als von nicht digerirt gewesener Flüssigkeit, so dafs also dieses Menstruum das thierische Oxyd reichlich, aber nur eine geringe Menge salziger und erdiger Theile aufgelöst hatte.

5) Dem Anschein nach einförmige Auswurfsmaterie ist nicht durchaus von derselben Consistenz, denn, als wenig Tropfen der undurchsichtigen Art in $\frac{1}{2}$ Nöfsel Alkohol geschüttelt wurden, löfte sich nicht die ganze Masse auf, sondern zerfiel in kleine geronnene Theilchen, die in der hellen Flüssigkeit niedersanken, und ungefähr $\frac{1}{4}$ der ganzen Flüssigkeit betrugen.

IV. Wasser.

1) Keine der verschiednen Lungenauswurfsmaterien, nur die 2te und 4te ausgenommen, vertheilt sich schnell und leicht in kaltem Wasser, beim Schütteln gehen gewöhnlich einige faserige Stücke ab, und das Wasser erscheint auch nach dieser Vertheilung voll kleiner Massen oder Klümpchen, die, auch bei dem möglichst geringen Verhältnifs der Auswurfsmaterie zum Wasser, zu Boden fallen.

2) Mit sehr heifsem Wasser, namentlich von 190° — 210° Fahrenh. ist die Menge dieser Klümpchen, vorzüglich unter der Linse, noch weit gröfser, und das Wasser wird milchig.

3) Die übrigen Arten vertheilen sich nur durch starkes und langes Schütteln in kaltem Wasser, immer aber erscheint eine Menge faseriger und häutiger Stücken, deren Form, in jedem Verhältnifs des Wassers, gar nicht, oder wenigstens nur zum Theil, zerstört werden kann. Drei Tropfen zäher, undurchsichtiger Materie wurden in einem halben Nöfsel destillirten Wassers geschüttelt. Hiedurch wurde ungefähr die Hälfte aufgelöst, der übrige

Theil bildete kleine, faserige, ästige, unregelmäfsige Klümpchen, die in der Ruhe einen Bodensatz machten, und so drei Monate beharrten, ungeachtet dabei das Wasser äufserst übelriechend wurde, und die innere Fläche des Gefäfses sich bisweilen schwarz färbte.

4) Schütteln dieser Auswurfsmaterie (3) in einer beträchtlichen Wassermenge bei 170° und mehr Fahrenheit erzeugte einen höhern Grad von Milchigkeit und mehr Klümpchen, die nicht durch langes Schütteln aufgelöst werden konnten. Fäulnifs trat nicht so schnell in diesen Mischungen, als in denen mit kaltem Wasser ein.

5) Verhalten sich die letztern Arten wie 2 oder 3 : 1 von kaltem Wasser, so kann durch heftiges Schütteln eine einförmige Mischung entstehen, wo aber das Wasser durch die Zähigkeit der Materie mehr *gebunden*, als chemisch vermischt wird.

6) Beim Kochen dieser Mischungen (5) trennt sich eine Menge der Auswurfsmaterie geronnen von einer milchigen Flüfsigkeit.

7) Wird weniger als 2 Gran durch 500 Gran Wasser verbreitet, so erfolgt durch Gerbestoff kein Niederschlag, ungeachtet derselbe 1 Gr. Hausenblase, oder Eiweifs, oder Blutwasser in 500 Gr. Wasser sogleich niederschlägt.

8) Durch vergleichende Versuche mit salzsaurem Zinn, salpeter-salzsaurem Golde, ätzendem salzsauren Queckfilber, essigsaurem Blei, konnte ich kein, zur Unterscheidung der Auswurfsmaterie von andern gerinnbaren oder gallertartigen Substanzen führendes Resultat erhalten.

V. Essigsäure.

1) 20 Unzen zäher, undurchsichtiger Materie nahmen durch Schütteln mit 10 Nöfseln destillirten Essigs eine faserige oder selbst gefäfsartige Form an, so dafs ein organisirtes Ansehn entstand, während die ganze Masse auf wenigstens $\frac{1}{3}$ ihres Umfangs zurückkam. Durch wiederholtes Schütteln und langes Digeriren zerfiel die geronnene Masse in kleinere Theile, schien sich aber nicht ferner zu verkleinern oder aufzulösen. Mit einigen Antheilen von Materie behielt der Essig seine Durchsichtigkeit, mit andern wurde er molkig, während die Materie

ſelbſt geronnen zu Boden fiel. Die ſchleimähnliche Materie allein, oder mit andern gemiſcht, gab mit Eſſig molkige oder mehr oder weniger trübe Flüſſigkeiten.

2) a) Die abgeklärte Flüſſigkeit, ſo wie die, welche durch Ausdrücken der Bodenſätze der letzten Miſchung (1) erhalten wurde, ward bis ungefähr $\frac{7}{8}$ deſtillirt, hierauf der Rückſtand bis zur Conſiſtenz eines dicken Extracts verdunſtet. Die deſtillirte Flüſſigkeit ſchien, eine geringe Abänderung des Geruches ausgenommen, nichts aufgenommen zu haben. Der extractähnliche Rückſtand wog von $\frac{1}{45}$ — $\frac{1}{80}$ der ganzen Maſſe, was von der Art derſelben abhing. Eben ſo wurde dieſes Verhältniſs durch die Menge des ſauren Auflöſungsmittels abgeändert.

b) Der Rückſtand (2, a) gab, zum zweiten und drittenmal in derſelben Eſſigmenge deſtillirt, weniger extractähnlichen Stoff als vorher.

c) Die 3te und 4te Digeſtion gab noch weniger, die 6te ungefähr ſo viel als die 4te und 5te.

3) Die nach dieſer wiederholten Digeſtion in Weineſſig unaufgelöſte Subſtanz (1, 2) wurde in einem Platintiegel erhitzt, brannte hier mit Flamme und ſchmolz zum Theil, verkohlte dann, und dieſe Kohle verbrannte zu einer braunen, erdähnlichen Subſtanz von kaum $\frac{1}{180}$ des Gewichts der dem Feuer ausgeſetzten Subſtanz, und nicht über $\frac{1}{1000}$ des Gewichts der ganzen Auswurfsmaterie. Sie beſtand hauptſächlich aus phosphorſaurem Kalk mit Spuren von kohlenſaurem Kalk, ſchwefelſauren und ſalzſauren Salzen, Kieſelerde oder wenigſtens verglaſter Subſtanz und einem Eiſenoxyd.

4) Die von der erſten Digeſtion der Auswurfsmaterie erhaltene extractähnliche Subſtanz (2, e) zerfloſs, der Luft ausgeſetzt, zum Theil in wenig Tagen, ohne Zeichen von Alkaleſcenz zu geben, hatte aber einen eigenthümlichen ſalzigen Geſchmack.

a) Ein kleiner Theil dieſes zerfloſſenen Antheils wurde mit einer anſehnlichen Menge ſalpetriger Säure zur Trocknifs eingekocht. Mit Eintritt der Glühhitze entzündete er ſich, und verbrannte mit Zurücklaſſung eines ſchwärzlichen ſalzigen Rückſtandes, der bald zerfloſs, und, ausgelaugt, mit Weinſteinſäure einen Niederſchlag von überſaurem weinſteinſauren Kali, mit ſalpeter-

salzsaurer Platina einen rothen bildete. Auch enthielt der Niederschlag Kalk, denn in Essigsäure aufgelöst, gab er, auf Zusatz von kleesaurem Ammonium, kleesauren Kalk.

b) Dieselbe extractähnliche Substanz (2, a) gab, in Weingeist digerirt, eine schwärzliche Tinctur, die, abgeklärt und abgedampft, einen Rückstand liefs, der nach 24 Stunden an der Luft ganz flüssig wurde, vorzüglich aus essigsaurem Kali, mit einer unbestimmbar kleinen Menge von salzsaurem Natron und Ammonium, welches wahrscheinlich durch Phosphorsäure neutralisirt war, ungerinnbarem und nicht in Gallert umzuwandelndem thierischen Oxyd bestand.

c) Die im Weingeist nicht aufgelöste Substanz (b) wurde ausgedrückt, getrocknet, und blieb, nachdem sie der Luft ausgesetzt gewesen war, fest, wurde nur nach vier Wochen etwas weich. Durch Verbrennung gab sie eine schwer schmelzbare Asche, die nachher vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk, salzsaurem Natron mit etwas Kali, einem schwefelsauren Salze, Spuren von Eisen und verglaster, wahrscheinlich mit andern Substanzen verbundner Kieselerde bestehender Substanz zusammengesetzt gefunden ward.

5) Die extractähnliche Substanz wurde, durch Essigsäure zum zweitenmal digerirt, weich, zerfloss aber nicht an der Luft. Sie unterschied sich von der durch die erste Digestion erhaltenen Substanz durch einen geringern Gehalt von Kali und salzsaurem Natron und neutralisirtem Ammonium.

6) Die extractähnliche Substanz nach der dritten Digestion mit Weinessig, unterschied sich von der vorigen durch einen noch geringern Salzgehalt.

7) Die vierte und folgenden Digestionen gaben extractähnliche Substanzen, die fast nur eine geringe Menge phosphorsaurer Erden und aufgelöste verglaste Substanzen enthielten. Das in allen Digestionen nach einander erhaltene thierische Oxyd schien nicht von verschiedner Beschaffenheit, seine Gerinnbarkeit aber durch Auflösung in diesem Menstruum zerstört zu seyn. Auch findet sich kein Grund zu der Annahme, dafs nicht das ganze Oxyd

in der angewandten Säure auflösbar sey, wenn gleich bis auf einen gewissen Punkt die erforderliche Menge nach jeder Digestion sich vermindern mag.

8) Beim Schütteln einiger Tropfen der undurchsichtigen zähen Substanz in ½ Nösel Weingeist erscheinen eine Menge Fäden, die ungefähr ¼ — ⅓ der ganzen Masse betragen, während fortgesetztem Schütteln bestehen, und nur nach langer Digestion in immer erneuerten ansehnlichen Mengen der Säure ganz verschwinden.

VI. Versuche mit verschiednen Gegenständen.

1) Um synthetisch zu beweisen, dass Kali durch ein thierisches Oxyd neutralisirt werden kann, rieb ich zehn Gran des ausgetrockneten und geronnenen Theiles der von allen Salzen befreiten Auswurfsmaterie mit nach und nach zugesetztem reinen Kali und etwas Wasser. Auf diese Weise wurden einige Gran verbunden, ohne dass die Zusammensetzung das Kurkumapapier auf irgend eine Weise abgeändert hätte. Hierauf wurde nach und nach so lange Alkali zugesetzt, bis das erwähnte Reagens das Alkali anzeigte. Dann wurde das Gemisch mit Weingeist digerirt, welcher dadurch dunkelbraun gefärbt wurde. Die destillirte Tinctur gab ein trocknes Extract, welches an der Luft feucht wurde, aber Kurkumapapier kaum afficirte. Durch Einäscherung wurde indessen das Alkali dargelegt, und Schmelzung leicht bewirkt.

Eine gleiche Menge thierisches Oxyd wurde, auf dieselbe Weise mit Kali verbunden, in Weingeist digerirt. Der Weingeist wurde dadurch nicht gefärbt, und eine geringere Menge Extract gewonnen als beim vorigen Versuche. Zur Trocknis abgedampft wurde der Rückstand nicht feucht, aber an der Luft etwas weich. Am Feuer blieb eine geringe Menge eines unschmelzbaren Rückstandes mit wenig Spuren von Alkali und einem salzsauren Salze.

2) Um sicher auszumitteln, ob Säure mit dem Kali verbunden und verdunstbar sey, wurden 10 Unzen der wässrigen Flüssigkeit, welche sich durch Kochen der Auswurfsmaterie von dem Laab abscheidet, bis zur Consistenz eines dünnen Extractes verdunstet. Diese Masse zeigte

weder freies Alkali noch Säure, enthielt aber mit Sicherheit eine Menge gebundenen Kali's, und entwickelte durch Erhitzung mit Phosphor- oder Weinsteinsäure einen sauren Geruch. Zehn Tropfen flüssige Phosphorsäure wurden mit 400 Gran dieser extractähnlichen Masse gemischt, und sie bei einer niedrigen Temperatur bis zur beinahe gänzlichen Trocknifs destillirt, allein in der wenigen übergehenden Flüssigkeit konnte keine Säure entdeckt werden, und eben so wenig gab die getrocknete Substanz bei den gewöhnlichen Reagentien Spuren von Säure, wurde auch nicht an der Luft, wie vor dem Zusatz der Säure, feucht. Phosphorsäure wurde wieder so lange zugesetzt, bis sie durch Anwendung des Lackmus merklich wurde, allein weder durch Schlemmen noch durch Destillation wurde Säure gewonnen, eine geringe, durch Schlemmen erhaltene Menge von Phosphorsäure ausgenommen, während sich der übrige Antheil derselben mit dem Kali verbunden hatte.

3) Um den Ammoniumgehalt schätzen zu können, wurde eine Mischung eines Nösels der Auswurfsmaterie der fünften Art mit 3 Unzen gut gebranntem Kalk destillirt, allein das in der übergetriebnen Flüssigkeit enthaltne Ammonium konnte nicht höher als 2 Cubikzoll, oder nicht völlig $\frac{1}{2}$ Gran an Gewicht angeschlagen werden.

VII. Folgerungen.

1) Aus den vorigen und andern, nicht erzählten Versuchen und Beobachtungen scheint sich zu ergeben, dafs die verschiednen Arten der Auswurfsmaterie der Lungen sich nicht durch die Beschaffenheit, sondern das Verhältnifs ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden.

2) Die Auswurfsmaterie besteht aus gerinnbarer oder, nach dem jetzt allgemeinen Ausdrucke, *eiweifsartiger* thierischer Substanz und Wasser mit verschiednen salzigen und erdigen Substanzen.

Der gröfste Gehalt von thierischer Substanz, die richtig ein Oxyd genannt werden kann, beträgt $\frac{1}{12}$, sehr selten $\frac{1}{10}$, der durch Verdunsten in einen brüchigen Zustand versetzten Auswurfsmaterie, der geringste, gleichfalls sel-

ten, $\frac{1}{25}$. Meiſtens variirt ihr Verhältniſs zum verdunſtbaren Waſſer von $\frac{1}{20} - \frac{1}{16}$, alſo von 6 bis 5 p. C. der Auswurfsmaterie.

3) Die zugemengten Subſtanzen ſind ſalzſaures Natron, gewöhnlich von $1\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} : 1000$ der Auswurfsmaterie, Kali von $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4} : 1000$; Phosphorſaurer Kalk ungefähr $\frac{1}{2} : 1000$; Ammonium, wahrſcheinlich mit Phosphorſäure verbunden; ein phosphorſaures Salz, wahrſcheinlich Magneſia; kohlenſaurer Kalk; ein ſchwefelſaures Salz, verglasbare Subſtanz, vielleicht Kieſelerde und Eiſenoxyd. Da indeſs das Ganze der letztern Subſtanzen kaum $\frac{1}{1000}$ beträgt, ſo verlohnt ſich die Schätzung des Verhältniſſes einer jeden nicht der Mühe. Wahrſcheinlich variiren die Verhältniſſe dieſer Beſtandtheile in den verſchiednen Zuſtänden von Krankheit und Geſundheit noch weit mehr [1]). Wahrſcheinlich mögen auch unter gewiſſen Umſtänden einige fehlen, andre dagegen vorhanden ſeyn.

4) Die verſchiednen Grade von Conſiſtenz der Auswurfsmaterie hängen vermuthlich von der verhältnifsmäſsigen Menge der gerinnbaren oder eiweifsartigen Subſtanz ab, indeſſen mag ich abſichtlich die verſchiednen Geſundheitszuſtände, von welchen dieſe Verſchiedenheiten abhängen, nicht beſtimmt angeben.

5) Je dicker die Flüſſigkeit, deſto geringer iſt gewöhnlich der Salzgehalt. Daher hat bei plötzlichen und reichlichen Abſonderungen der Bronchialhaut der Kranke einen ſalzigen Geſchmack und ein Gefühl von Hitze. Unter dieſen Umſtänden war die Menge der gerinnbaren Subſtanz gering, dagegen die der Salze, vorzüglich des ſalzſauren Natron und des neutraliſirten Kali, ſo groſs, daſs die ausgetrocknete Flüſſigkeit ſehr ſalzig ſchmeckte, augenblicklich feucht wurde, ſogar zum Theil zerfloſs. Dagegen gab die undurchſichtige ſchleimige oder eiterförmige Flüſſigkeit einen weit reichlichern trocknen Rück-

1) In einem Falle wurde die dicke Auswurfsmaterie bei der Lungenſchwindſucht, nachdem ſie bis zur Sprödigkeit ausgetrocknet worden, in einer Nacht an der Luft beinahe ganz flüſſig.

ſtand, der nur wenig ſalzig war, und im Allgemeinen an der Luft etwas weich wurde. Die Fähigkeit feucht zu werden rührt vom Kali her.

6) Alle thieriſchen Flüſſigkeiten enthalten, nach meinen Verſuchen, neutraliſirtes Kali. So verhält ſich wenigſtens Blut, die Waſſerſuchtflüſſigkeit, Eiter von Geſchwüren und Eiter, der ohne Continuitätszerſtörung abgeſondert wird, die Flüſſigkeit aus Blaſen von Fliegenpflaſtern, Harn und die reichliche, beim Katarrh abgeſonderte Flüſſigkeit der Naſenſchleimhaut. Da hier das Alkali mit dem thieriſchen Oxyd verbunden iſt, ſo iſt es leicht darzuſtellen.

7) Ungeachtet ich manche Unterſcheidungsmerkmale zwiſchen der abgeſonderten Auswurfsmaterie und dem Auswurfseiter entdeckt zu haben glaube, ſo iſt es doch jetzt nicht meine Abſicht, weitläuftiger darüber zu ſeyn, und ich bemerke hier nur, daſs der Gehalt von Salzen, vorzüglich Kali und ſalzſaurem Natron, im Eiter viel geringer als in der ohne Continuitätstrennung gebildeten Auswurfsflüſſigkeit iſt, weshalb jener nach dem Austrocknen an der Luft nicht feucht wird.

8) Allgemein iſt, glaube ich, die Annahme, daſs die kreiſenden und abgeſonderten Flüſſigkeiten Natron enthalten, und daſs dies vorzüglich in der von der Bronchialſchleimhaut abgeſonderten Flüſſigkeit der Fall iſt. Andre Beobachter werden meine Verſuche beſtätigen oder widerlegen; indeſſen ſcheint es mir wahrſcheinlicher, daſs die menſchlichen Flüſſigkeiten Kali als Natron enthalten, die mit einem Oxyd oder zerſtörbarer Säure verbunden wären, weil Kali mit Pflanzenkoſt und gegohrnen Getränken beſtändigeingeführt, dieſes vermuthlich eben ſo wenig als das ſalzſaure Natron, welches auf demſelben Wege eintritt, zerſtört wird, dagegen dieſe Speiſen und Getränke nicht, wenigſtens nicht gewöhnlich, Natron mit einer zerſtörbaren Säure oder einem Oxyd verbunden enthalten.

9) Aus den obigen Verſuchen ergiebt ſich, daſs die Auswurfsmaterie zu der Klaſſe gerinnbarer Flüſſigkeiten, nicht aber den gallertigen, oder ſchleimigen gehört. Von dem gerinnbaren Blutwaſſer unterſcheidet ſie ſich, ſobald ſie mit einer weit anſehnlichern Menge von Waſſer ver-

weit dickere Flüſſigkeit bildet, denn Blutwaſſer und das Waſſer von Blaſenpflaſtern iſt ganz flüſſig, wenn ſie gleich, getrocknet, $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{11}$ ihres Gewichts von brüchigem Rückſtande geben, während einige Arten von Auswurfsmaterie, welche die Conſiſtenz von Schleim haben, nur $\frac{1}{40}$ eines trocknen Rückſtandes, und andere, die einem dünnen Brei ähnlich ſind, $\frac{1}{14}$ Rückſtand geben.

10) Die Anweſenheit von Kügelchen ſcheint auf Anweſenheit von organiſcher Formung in dieſer Flüſſigkeit hinzudeuten. Ungeachtet *Leeuwenhoek* ſchon vor mehr als 100 Jahren die Kügelchen im Blut entdeckte, ſo ſetzte doch weder er, noch andre die Unterſuchung anderer Flüſſigkeiten fort, bis Herr *Home* ſie auch im Eiter fand. Aus dem Obigen ergiebt ſich, daſs der Lungen-Auswurf, vorzüglich der undurchſichtige, zähe ſowohl als der eiterförmige voll von Kügelchen iſt, und daſs dieſe, ſolche Flüſſigkeiten, welche Kohle zerſtören, ausgenommen, kaum zu vernichten ſind. Beſtehen dieſe ſphäriſchen Kügelchen vielleicht vorzüglich aus organiſirtem Kohlenſtoff? —

III. Beobachtungen und Verſuche über den Eiter. Von *Pearſon*. (Aus den Philoſoph. Transact. von 1810. Theil II. S. 294—317.)

Die Chemiker weichen noch ſo ſehr in der Angabe der Eigenſchaften des Eiters ab, daſs eine fernere Unterſuchung deſſelben für die Wiſſenſchaft ſehr vortheilhaft erſcheint; ſie müſſen eingeſtehn, daſs in vielen Fällen eine befriedigende Beſtimmung der Krankheiten unmöglich iſt, weil man nicht mit Sicherheit ſagen kann, dies iſt Eiter, jenes nicht, ſofern ganz verſchiedene krankhafte Zuſtände mit gleicher Wahrſcheinlichkeit dieſe, vielen Modificationen unterworfene, Subſtanz hervorgebracht haben können.

Erſter Abſchnitt. Aeuſsere auffallende Merkmale.

Die verſchiedenen, unter dem gemeinſchaftlichen Namen *Eiter* begriffenen Flüſſigkeiten laſſen ſich durch folgende Benennungen ſondern:

1) der Rahmähnliche gleichförmige
2) der geronnene ungleichförmige
3) der ſeröſe dünne Eiter
4) der dicke ſchleimige.

I. 1) 12 Unzen der erſtern Art, welche ſich nach einer tödtlichen Herzentzündung im Herzbeutel geſammelt hatten, wurden mir aus dem St. Georgs Hospital vom Herrn *Dr. Bancroft* überſandt.

Seine *Farbe* war gelblich, der *Geruch* wie warmes Fleiſch, ſanft und ölartig anzufühlen.

2) Die ſpecifiſche Schwere zweier verſchiedener Portionen war 1630 und 1633, die des deſtillirten Waſſers 1580; alle 3 Subſtanzen hatten dieſelbe Temperatur. Blut-Serum von verſchiedenen Kranken war 1626, 1627 und 1630. Setzt man nun das deſtillirte Waſſer gleich 1000; ſo iſt der Eiter 1031 und 1033, das Serum aber 1029 und 1031 ſchwer.

3) Nach 12 Stunden ſtanden auf der Oberfläche ungefähr 2 Unzen einer hellen Flüſſigkeit, welche ich jetzt von dem dunkeln Eiter abgoſs: dieſer war alſo im obern Theile des Gefäſses dünner, im untern dicker als vorher geworden.

4) Bei fernerer Ruhe wurde er nicht ſo ſchnell ſtinkend als eine Portion deſſelben Eiters mit etwas Blut vermiſcht, oder als bloſses Serum.

5) Dieſer Eiter zeigte auf die gewöhnlichen Reagentien weder Säure noch Alkali, nämlich auf Lackmuspapier, Veilchentinctur, Braſilienholz und Kurkumapapier. Bei andern Gelegenheiten fand ich wohl zuweilen durch Lackmuspapier etwas Säure, doch nie eine Spur von Alkalien, ſo lange die Materie friſch war.

6) Unter dem Mikroſkop betrachtet, zeigten ſich in dem gleichförmig mit deſtillirtem Waſſer verdünnten Eiter

unzählige Kügelchen, welche durch Hinzugiefsen von Waffer weder die Geftalt änderten, noch an Zahl abnahmen; hieraus fah man, dafs fie nicht aufgelöft wurden.

II. 12 Unzen der zweiten Art, nämlich des *geronnenen* Eiters aus einem Pfoas-Abfcefs.

Farbe braun. Gefühl flockigt. Beim Ausgiefsen in ein andres Gefäfs fahe man deutlich die geronnenen Maffen von der Gröfse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Hafelnufs. Er war fchleimiger als der No. I. und etwas fpecififch fchwerer. Beim Stehen erfchien auf der Oberfläche eine helle Flüffigkeit, doch weniger als bei No. I. Unter dem Mikrofkop fah man Kugeln, doch auch eine Menge gröfsere unregelmäfsig geftaltete Maffen. Er faulte leichter als die erfte Art, mit welcher er in den übrigen Eigenfchaften übereinkam.

III. *Seröfer dünner Eiter*, bei einer tödtlichen Peritonitis ohne Gefchwür abgefondert, und in der Bauchhöhle gefammelt. Er hatte fich aus einer Menge von Serum: welches dort zugleich ergoffen war, niedergefchlagen. Er war wenig dicker als Milch, fühlte fich nicht ganz ölartig an, und roch etwas unangenehm. Nach 24 Stunden erfchien ein Satz bis zur Hälfte des Gefäfses, über welchem dann eine molkenartige Flüffigkeit ftand. Er faulte fchneller als beide vorige Arten, kam aber übrigens mit dem rahmartigen Eiter überein.

IV. 12 Unzen *fchleimigen* Eiters erhielt ich aus einem Abfcefs zwifchen den Muskeln des Oberfchenkels. Er glich fo fehr der ausgehufteten Materie, die ich als die zähe Art an einem andern Orte (Oben S. 481.) befchrieben habe, dafs ich ihn gewifs für dergleichen gehalten haben würde, wenn mir nicht die Sorgfalt des Herrn *Brodie*, deffen Genauigkeit mir aus ähnlichen Fällen fchon bekannt ift, das Gegentheil verbürgt hätte.

Das Anfehen war nicht völlig gleichartig, es waren halbdurchlichtige Maffen, obgleich nur in geringem Verhältnifs mit der völlig dunkeln weifsen Materie vermifcht, ganz ohne Geruch, ganz weich anzufühlen. Die fpecififche Schwere kam der zweiten Art fehr nahe.

Nach

Nach 24 Stunden nahm ungefähr eine Unze klare Flüfsigkeit die ganze Oberfläche der Maffe ein. Die Fäulnifs blieb länger aus, als es bei ausgehufteter Materie von gleicher Conüftenz der Fall ift.

Die mikrofkopifche Unterfuchung zeigte unzählige Kügelchen unter blättrigen Maffen, und fehr viele unregelmäfsig geftaltete Theilchen.

In den übrigen Eigenfchaften glich fie den oben angeführten andern Arten von Eiter.

Man hat noch viele allgemein bekannte Varietäten von eiteriger Materie, diefe find jedoch entweder blofse Spielarten der genannten, oder die Abwächungen hängen von beigemifchten fremden Subftanzen ab, z. B. dem rothen Theile des Blutes, dem Faferftoff, Serum, fauliger Materie, faferigen oder häutigen Maffen, Steinchen u. f. w. Ihre Befchreibung wäre alfo ohne Nutzen.

Zweiter Abfchnitt. Einflufs der Wärme.

1) Die genannten Arten des Eiters gerinnen gleich dem Blutwaffer zu einer foliden, gleichförmigen, halbweichen Maffe bei 165° Fahr. völlig, bei 160° nur zum Theil.

2) Die vom Eiter abgegoffene klare Flüfsigkeit, (Abfchnitt I. 1. 2. 3. 4.) gerinnt bei 165° völlig zu einer feften gleichen Maffe, wird bei 160° undurchlichtig und dicklich, gerade wie Blutwaffer. Aus dem feften Coagulum liefs lich eine wäferige Flüfsigkeit ausdrücken, welche bei gehöriger Verdunftung keine Gallerte gab, fondern, gleich dem erwähnten abgegoffenen Serum, gerinnbar war.

Die dicke undurchlichtige, nach Abgiefsen der klaren Flüfsigkeit zurückbleibende Materie gerann, wie gefagt, bei 165° zu einer feften Maffe.

3) Keine der erwähnten 4 Arten von Eiter liefs bei der Abdampfung dem Gewichte nach weniger als $\frac{1}{10}$ noch mehr als $\frac{1}{6}$, gewöhnlich aber $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ einer fpröden Materie zurück. Am wenigften davon gab No. 3. oder die feröfe Art, am meiften No. 2., die geronnene. Alle diefe Rückftände, befonders der von No. 3., wurden an der Luft allmählich weicher.

4) Der undurchſichtige, nach Abſcheidung des flüſſigen, zurückbleibende Theil des Eiters gab beim Verdunſten etwa $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{30}$ mehr ſprödes Reſiduum als gleichviel von dem Eiter ſelbſt, und dies blieb an der Luft hart. Die klare Flüſſigkeit gab, bis zur Trockniſs abgedampft, etwa $\frac{1}{16}$ ſprödes Reſiduum, welches, der Luft ausgeſetzt, weich und locker wurde, zuweilen zerfloſs.

5) Wenn man die ſpröden Reſiduen in Platina-Schmelztiegeln dem Feuer ausſetzte, ſo brannten ſie einige Zeit mit einem ſehr übeln, ſcharfen, empyreumatiſchen Geruche; wurde der unverbrennliche Rückſtand längere Zeit ausgeglüht, ſo wurde das Uebrigbleibende von No. 3., der ſeröſen Art, ganz flüſſig, das aber von No. 1. 2. und 4. bloſs geſchmolzen oder nur weich und ſchmierig. Der geſchmolzene Rückſtand von No. 3. betrug $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{30}$ des getrockneten, $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{250}$ des friſchen Eiters. Der von No. 2. der geronnenen Art $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{50}$ des getrockneten; $\frac{1}{2400}$ — $\frac{1}{300}$ des friſchen. Die geſchmolzenen Maſſen von No. 1. und 4. gaben ein zwiſchen den beiden erwähnten in der Mitte liegendes Verhältniſs an.

6) Behandelte ich die geſchmolzenen Reſiduen (5) auf die früherhin (S. oben S. 488.) beſchriebene Art, ſo fand ich in ihnen vorzüglich ſalzſaure Soda, phosphorſauren Kalk und Kali; deutliche Spuren von kohlenſaurem und ſchwefelſaurem Kalk, Andeutungen von phosphorſaurer Magneſia, Eiſenoxyd und einer verglasbaren Materie, wahrſcheinlich Kieſelerde. Nach einer wahrſcheinlichen Berechnung betrug in der ſeröſen Art die ſalzſaure Soda $1\frac{1}{2}$ — 2 : 1000, der phosphorſaure Kalk 1 — $1\frac{1}{2}$: 1000, das Kali $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$: 1000, die übrigen Stoffe zuſammen $\frac{1}{2}$: 1000. In der *geronnenen Art* war ſalzſaure Soda $\frac{3}{4}$ — 1 : 1000, phosphorſaurer Kalk 1, Kali weniger als $\frac{1}{2}$, die übrigen Stoffe zuſammen $\frac{1}{2}$: 1000. No. 1., der *rahmartige* Eiter, und No. 4., der *ſchleimige* enthielt in dem geſchmolzenen Reſiduum dieſelben Stoffe wie der *ſeröſe*, jedoch etwas weniger ſalzſaure Soda und Kali.

7) Behandelte man die ſpröden Reſiduen des nach Abgieſsung der klaren Flüſſigkeit zurückgebliebenen Eiters (4) auf die angegebene Art im Feuer, ſo zeigten ſich die zurückbleibenden Stoffe ſchwerer und unvollkommne

ſchmelzbar und weniger ſalzſaure Soda und Kali enthaltend als der friſche Eiter.

8) Das Reſiduum der abgedampften klaren Flüſſigkeit (4) ſchmolz im Feuer, und zeigte dann mehr ſalzſaure Soda und Kali als der Eiter ſelbſt, übrigens gleich viel von den übrigen ſalzigen und erdigen Subſtanzen.

Dritter Abſchnitt. Wirkung des Waſſers.

1) Ich goſs die klare Flüſſigkeit von 6 Unzen einer jeden der 4 Arten Eiter (Abſchn. I.) ab, und vermiſchte einen jeden Antheil des Eiters mit 3 Unzen deſtillirten Waſſers. Nachdem die Gemiſche 48 Stunden geſtanden hatten, war die obere Schicht, etwa 2 Unzen, ganz klar geworden. Dieſe goſs ich zur Unterſuchung ab.

a) Bis zu 165° erwärmt, wurde ſie trübe wie Milch, ſtärker erwärmt wurde ſie nicht dicker.

b) Zur Trockenheit abgedampft betrug das Reſiduum ungefähr $\frac{1}{15}$ des Gewichts der Flüſſigkeit beim ſeröſen Eiter, $\frac{1}{25}$ bei den drei andern Arten, ſtatt daſs es bei der zuerſt abgegoſſenen Flüſſigkeit (Abſch. I. 4.), wie beim Blutwaſſer, ungefähr $\frac{1}{10}$ war. Die Stoffe des Reſiduums waren wie die oben (Abſch. II. 2 — 6) beſchriebenen.

c) Wiederum wurden 3 Unzen deſtillirtes Waſſer mit jedem der obigen Antheile Eiter vermiſcht, und darauf erhielt ich ebenfalls in 48 Stunden von jedem 2 Unzen helle Flüſſigkeit, welche auch diesmal bis zur Trockenheit abgedampft Reſiduen von denſelben Beſtandtheilen, in denſelben Verhältniſſen, und faſt dieſelben Quantitäten davon gaben (b). Auch wurden dieſe abgegoſſenen Flüſſigkeiten bei 165° Wärme ungefähr eben ſo trübe als vorhin.

d) Zum dritten Male goſs ich deſtillirtes Waſſer hinzu, und zwar zu jeder der 4 Portionen Eiter 8 Unzen; darauf ſtanden nach 48 Stunden auf jeder 6 Unzen klarer Flüſſigkeit. Bei 165° Wärme wurden die abgegoſſenen Flüſſigkeiten trübe, die vom ſeröſen Eiter mehr als die übrigen. Bei der Verdampfung erhielt ich weit weniger Reſiduum als vorher, nämlich $\frac{1}{60}$ vom ſeröſen, $\frac{1}{70}$ von den andern; ſie enthielten dieſelben Subſtanzen als

vorher, doch salzsaure Soda und Kali in geringerer Menge.

e) Zum vierten Male vermischte ich jede der 4 Portionen Eiter mit 12 Unzen destillirten Wassers; nach 48 Stunden waren auf jeder 9 Unzen heller Flüssigkeit, diese wurde beim Sieden etwas trübe und weifslich. Beim Verdunsten blieb von jedem Theile $\frac{1}{90}$ Rückstand. Dieser bestand jetzt aus thierischer Materie mit weit geringerer Menge von salzsaurer Soda, phosphorsaurem Kalk und Kali als zuvor. Von andern Substanzen zeigten sich keine Spuren weiter.

f) Noch ein Mal mischte ich zu den 4 zu untersuchenden Eiterarten 12 Unzen destillirtes Wasser. Nach 48 Stunden konnte ich von einer jeden 12 Unzen Flüssigkeit abgiefsen. Diese war jedoch etwas trübe, und ich liefs sie daher 24 Stunden stehen. Es setzte sich ein Bodensatz aus ihr ab, doch blieb sie noch ein wenig trübe, weshalb ich sie durch Löschpapier filtrirte. Darauf war sie hell, wurde aber durch Sieden wieder getrübt, und mit salpetersaurem Silber etwas milchig, was auch mit Galläpfel-Tinctur, jedoch nur sehr wenig, der Fall war. Verdampfte man die 12 Unzen bis auf eine Unze, so erschienen die übrigbleibenden Flüssigkeiten wenig kugelreich, weiter bis zur Trocknifs abgedampft, blieb nicht mehr als 1 Theil thierischer Materie von 500 Theilen der filtrirten Flüssigkeit zurück.

g) Die 4 Portionen Eiter wurden, nachdem sie auf die (a — f) angegebene Art ausgewaschen waren, 3 — 4 Tage an einen kalten Ort gestellt, und waren dann mit einer molkenfarbigen Flüssigkeit bedeckt, so dafs ich etwa 3 Unzen davon abgiefsen konnte. Noch mehr derselben erhielt ich durch Ausbreiten des ausgewaschnen Eiters auf ein baumwollenes Filtrirtuch. Auf diesem blieb der Eiterstoff von der Consistenz des Stärkenschleims, dem Gewichte nach ungefähr die Hälfte des Ganzen, zurück.

h) Der von gerinnbarer Lymphe durch wiederholtes Auswaschen (a — h) gereinigte Eiter war weifs wie Schnee, von gleicher Consistenz, vollkommen weich, (die vierte Art war weniger schleimig als zuvor, die übrigen waren es mehr), ohne Geruch, gar nicht zur Fäulnifs geneigt, auf 165° und höher erwärmt, gerann er

weder zu einer Maſſe noch zu Klumpen oder groſsen gallertartigen Maſſen, ſondern eine wäſſerige Flüſſigkeit trennte ſich von der etwas weniger coagulirten, undurchſichtigen Flüſſigkeit, welcher auch beim Sieden nicht ſtarker gerann. Nicht mehr als 1 Gran dieſes Eiters löſte ſich in 1000 Gran Waſſer auf. Er war unter dem Mikroſkop ſehr kugelreich, und blieb es, obgleich durch ſalperſaures Silber, Galläpfeltinctur, Alkohol und Alaun zum Gerinnen gebracht. Mit ſalzſaurem Ammonium, ſalpeterſaurem Kali und andern Neutralſalzen, und mit kohlenſaurem Kali, wurde er eine zähe halbdurchſichtige Maſſe, wie dergleichen ausgehuſtete Materie. Im Platintiegel dem Feuer ausgeſetzt, brannte er ohne üblen Geruch, und bei fortgeſetztem Glühen blieb ein Theilchen halb geſchmolzener Materie, das kaum $\frac{3}{1000}$ des Eiters nach dem Waſchen, und $\frac{1}{500}$ des getrockneten ſeyn mochte, übrig. Es beſtand aus phosphorſaurem Kalk und einem verglaſten Stoffe. Bei der Vermiſchung des gewaſchenen Eiters mit Kalk zeigte ſich kein Ammonium, beim Zugieſsen von Schwefelſäure keine Salzſäure.

2) a) Ein Theelöffel voll des rahmartigen Eiters in 6 Unzen deſtillirten Waſſers gerührt, machte dies milchig, mit darin ſchwimmenden kleinen geronnenen Theilchen.

b) Der feſte Eiter auf dieſelbe Art (a) behandelt, gab dieſelben Reſultate.

c) Der geronnene Eiter, eben ſo in Waſſer gerührt, zeigte eine Menge Klumpchen, blättrige und faſerige Maſſen zwiſchen den kleinen Flocken in der perlfarbigen Flüſſigkeit ſchwimmend.

d) Der ſchleimige Eiter auf die genannte Art behandelt, muſste lange und heftig bewegt werden, um ihn im Waſſer zu verbreiten, dann aber war er wie der vorige (c).

3) Jede Art Eiter mit zwanzig Theilen Waſſer gekocht zeigte unter dem Mikroſkop eben ſo viele Kügelchen als vorher. Mit einer geringern Menge Waſſer wurde das Gemiſch ſehr trübe, zuweilen bildeten ſich Klumpen in einer perlfarbigen Flüſſigkeit, in welcher ſich ein feiner Bodenſatz abſchied, der kugelreicher war als die Klumpen oder geronnenen Maſſen.

4) Im Allgemeinen bleibt das Waſſer, in welches Eiter gerührt worden iſt, etwas milchig, und es trennt ſich davon ein groſser weiſser Satz, doch nach zwei oder mehrmaligem Abwaſchen wird das Waſſer allmählich klar, und der Satz mehr geronnen.

Vierter Abſchnitt. Wirkung des Alkohols.

Die verſchiedenen Arten des ausgetrockneten Eiters, der Einwirkung dieſes Menſtruums auf die früherhin (oben S. 490.) angegebene Art ausgeſetzt, gaben dieſelben Reſultate, die verhältnifsmäſsige Menge der Producte abgerechnet.

1) Dieſe ausgetrockneten Subſtanzen gaben bei dieſer Behandlung verhältnifsmäſsig weniger Kali, doch eben ſo viel thieriſches Oxyd und ſalzſaure Soda als Schleimauswurf.

2) Die unauflösbare, nach wiederholten Digeſtionen, in Alkohol übrig bleibende Materie gab dieſelben Stoffe, doch in geringerem Verhältnifs als Schleimauswurf.

3) Gleiche Maſſen friſcher Eiter und Alkohol gaben eine viel dickere und milchigere Flüſſigkeit mit einem mehr begränzten Satz als Schleimauswurf.

Fünfter Abſchnitt. Wirkung der Eſſigſäure.

Die eiterartigen Materien mit dieſer Säure gemiſcht, wurden geronnen und milchig. Beim ruhigen Stehen erſchien ein begränzter weiſser Satz mit einem darüberſtehenden hellen Waſſer, auſser im ſchleimigen Eiter, welcher dagegen blättrige und faſerige Maſſen enthielt, wie ich ſie im Schleimauswurf beſchrieben habe.

Bei wiederholter Digeſtion der verſchiedenen Eiterarten mit dem Alkohol erhielt ich dieſelben Reſultate, daſs Verhältnifs des eſſigſauren Kalis und ſalzſauren Natrums abgerechnet, welches hier geringer als in dem früher (oben S. 495.) unterſuchten Schleimauswurf war.

Sechster Abschnitt. Versuche mit mehrern Reagentien um den Unterschied zwischen Eiter und Schleim auszumitteln.

1) In der Wirkung der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, in hinlänglicher Menge angewandt, um die Eitermassen aufzulösen und zu zerstören, konnte ich keine bedeutenden Verschiedenheiten wahrnehmen. Doch erfoderten die eiterartigen Stoffe zur völligen Auflösung weit mehr davon als der durchsichtige Auswurf, eben so wie auch der Auswurf desto mehr der Auflösung widerstand, je dunkler und dichter er war. Die Schwefelsäure erzeugte eine schwarze, wie kohlenhaltige Flüssigkeit, die stark nach Salzsäure roch, und, mit Wasser verdünnt, wieder hell wurde. Bei dieser Vedünnung erschien auf Zugufs von Kalien bis zur Sättigung kein Niederschlag, sondern nur ein kleiner Bodensatz, welcher durch Zugufs der erwähnten Säuren wieder verschwand.

2) Die Mineralsäuren, verdünnt oder in geringer Menge zugesetzt, wie auch die Pflanzensäuren brachten den Eiter und Schleim verschiedentlich zum Gerinnen. Einige dieser Flüssigkeiten wurden blofs milchig, andre geronnen, andre zeigten faserige und blättrige Massen in einem hellen Wasser, noch andre gaben ein gleichförmiges dickes Coagulum. Beim Stillstehen erschienen Absätze von verschiedener Gestalt, und eben so verschiedene darüber stehende Flüssigkeiten. Doch bemerkte ich bei diesen Versuchen keine charakteristischen Eigenschaften der Substanzen, wie einige Schriftsteller behauptet haben.

3) Die soliden fixen Kalien, oder Kalk, mit Schleimauswurf vermischt, bringen einen stärkern Ammoniumgeruch hervor, als mit Eiter oder Schleim-Eiterauswurf. Dieser leichte Versuch kann vielleicht bei der Beurtheilung der Natur mancher zu untersuchenden Materien einiges Licht geben, besonders insofern diese vom Verhältnifs des Ammoniums abhängt, denn dies verräth sich zuweilen nicht durch den Geruch auf das Beimischen von Kalien, wohl aber durch weifse Dämpfe beim Zugiefsen von Salzsäure. Concentrirte flüssige Kalien, zum Eiter wie zum Schleim hinzugesetzt, lösen dieselben in helle Flüssigkeiten mit einigen kleinen geronnenen Theilchen

und Flocken auf. Letztere widerſtehen ſelbſt in Salpeterſäure auf einige Zeit der Zerſtörung, und ſcheinen von ſelbſt geronnene Lymphe zu ſeyn. Sie finden ſich weit mehr im Eiter als im Schleim. Säuren zu dieſen kaliſchen Auflöſungen gegoſſen, machen Niederſchläge, doch waren dieſe weder ſo auffallend verſchieden noch ſo übereinſtimmend, daſs ſie, wie Andre behaupten wollen, ſichre Prüfungsmittel geben könnten.

4) Geſättigte waſſerige Auflöſungen verſchiednr Neutralſalze, Salmiak, ſalzſaures Kali, ſalzſaures Natrum, ſchwefelſaures Natrum u. ſ. w. zu gleichen Theilen mit den verſchiedenen Arten Eiter vermiſcht, machten ſie ſchleimig wie zähen Bruſtauswurf, dick wie Gallert und weniger undurchſichtig.

Dieſe Veränderung auf Zuſatz von Salmiak hat *Hunter* eine Gerinnung genannt, doch laſſen ſich dieſe Stoffe durch Bewegen in kaltem Waſſer zertheilen, und dann ſetzt ſich beim Stillſtehen der Eiter wieder in ſeiner urſprünglichen Form ab. Ich nenne dagegen dieſe Wirkung der Neutralſalze Verdickung, und meine, ſie entſtehe, indem die Neutralſalze noch Waſſer aus dem Eiter an ſich ziehen, denn die Wirkung bleibt aus, wenn entweder der Eiter oder die Solutionen mit Waſſer verdünnt werden, eben ſo wenn der Eiter vorher durch Wärme geronnen iſt. Uebrigens iſt auch der verdickte Eiter noch durch Wärme gerinnbar, wie jeder andre. Keine ſolche Verdickung bringen die Salze auf den Schleimauswurf hervor, auch nicht wenn er eiterartig iſt, ſo daſs dies *Hunterſche* Prüfungsmittel mit dem Salmiak und andern Salzen völlig ſicher iſt.

5) Ich verſuchte einige leichte Prüfungsmittel zur Unterſcheidung des Eiters vom Schleime aufzufinden; doch es glückte mir nicht mit dem Gerbeſtoff, der Gallusſäure, dem Alaun, ſalpeterſaurem Silber und andern Metallſalzen und mehrern Säuren, wie ſchon geſagt. Alle bringen Niederſchläge in dieſen Stoffen hervor, doch ohne bemerkbare Verſchiedenheiten.

6) In meinen Beobachtungen über den Zuſtand in welchem der Eiter abgeſondert wird, wurde ich von Hrn. *Maynard*, Hoſpitalwundarzt in St. Georg, und Hrn. *Georg Ewbank*, wie bei mehrern andern Gelegenheiten, eifrigſt

unterſtützt. Wir legten viereckige Blättchen Goldſchlägerhaut in Schenkelgeſchwüre, nachdem wir ſorgfältig allen ſchon abgeſonderten Eiter abgewiſcht hatten. Nach 5 — 10 Minuten fanden wir unter dem Häutchen eine abgeſonderte helle Flüſſigkeit, welche unter dem Mikroſkop ſehr viele Kügelchen zeigte. Zehn Minuten ſpäter war die Flüſſigkeit nicht klar, ſondern ſchon dunkel wie Eiter, indem die erwähnten Kügelchen wie gewöhnlich vorkamen.

Da das angewandte Häutchen hierauf einigen Einfluſs haben konnte; ſo wurde der Verſuch mit Glasplättchen wiederholt, und gab auch hier dieſelben Reſultate. Die beiden genannten Herrn, wie auch *Dr. Richard Harriſon* und andre gegenwärtige Chirurgen kommen darin überein, daſs die klare Flüſſigkeit dunkel wurde, und daſs ſie auch noch klar, ſchon, wie der Eiter ſelbſt, voll von Kügelchen war.

Siebenter Abſchnitt. Folgerungen.

Ich glaube, daſs man die im Vorigen dargeſtellten Eigenſchaften des Eiters bewährt finden werde, und unterwerfe die Richtigkeit der folgenden, daraus abgeleiteten Sätze dem Urtheile Andrer.

1) Die Flüſſigkeit beſteht weſentlich aus drei verſchiednen Subſtanzen, nämlich 1. einem thieriſchen Oxyd, das unter andern Eigenſchaften durch weiſse Farbe, Undurchſichtigkeit, Weichheit, laabähnliches Anſehen im Waſſer, Unauflöslichkeit in weniger als 1000 Theilen kalten Waſſers, Unfähigkeit zu einer Maſſe, wie Blutwaſſer, durch Wärme, Alkohol u. ſ. w. zu gerinnen, wogegen es durch Waſſer von 160 — 170° nur etwas conſiſtent wird, dagegen durch leichte Theilbarkeit ausgezeichnet iſt; 2. einer hellen Flüſſigkeit, welche durch die ihr beigemengten Subſtanzen und ihre Gerinnbarkeit durch Wärme, Alkohol u. ſ. w. dem Blutwaſſer ähnelt, in welcher dieſes undurchſichtige thieriſche Oxyd vertheilbar, aber nicht auflöslich iſt, und die eine geringere ſpecifiſche Schwere als das Oxyd hat; 3. einer zahlloſen Menge mikroſkopiſcher Kügelchen in 1, einer geringeren in 2, die durch keinen bis jetzt angewandten Wärmegrad gerinnen, und durch viele

Dinge, welche sich mit dem Oxyd verbinden, oder dasselbe zerstören, nicht zerstörbar und schwerer als Wasser sind. Auch die Trippermaterie ist aus diesen drei Bestandtheilen gebildet.

2) Die sichtbaren laabähnlichen Massen und die faserigen oder baumförmigen Theile, welche fast immer in grösserer oder geringerer Menge im Eiter enthalten sind, können als von selbst geronnene Lymphe angesehen werden, welche in ihrem flüssigen Zustande abgesondert wird, ohne sich in einem Zustande der Aggregation wie das wesentliche undurchsichtige Eiteroxyd (VII. 1.) zu befinden.

3) Die röthliche, schwärzliche und dunkelbraune Farbe des Eiters hängt vom rothen Blutstheile ab, der von den eiterabsondernden oder benachbarten Gefäfsen abgesondert wird.

4) Bisweilen mögen die klumpigen und unregelmäfsigen Massen im Eiter von Zerstörung oder Zerreifsung der benachbarten festen Theile abhängen.

5) Wenn Eiter übel riecht, so befindet sich ein Theil desselben in der faulen Gährung, welche durch Abwaschen mit Wasser entfernt werden kann.

6) Gewisse fremde, noch nicht durch die Sinne entdeckte, aber durch ihre Fähigkeit, ansteckende Krankheiten zu erzeugen, kenntliche Substanzen, wie bei den Pocken, der Syphilis, können im Eiter vorkommen. Diese werden durch eine specifische Thätigkeit der Eiterabsonderungsorgane erzeugt.

7) Die wesentlichen und zufälligen Bestandtheile des Eiters (VII. 1. 2. 3. 6.) werden vom Blute durch ein eigenthümliches, mit den Gefäfsen in Verbindung stehendes Gewebe abgesondert, welches nicht nur die Function der Absonderung der verschiednen Arten des Eiters hat, sondern deutlich durch die Zustände entfernter Organe bestimmt wird, wodurch viele Verschiedenheiten in den Eigenschaften des Eiters entstehen.

8) Die Verschiedenheiten des Eiters beziehen sich auf die Quantität, das Verhältnifs der wesentlichen (1.) und der zufälligen (2. 3. 4. 5. 6.) Bestandtheile. Der *rahmähnliche* Eiter besteht fast ganz aus dem Oxyd und der hellen Flüssigkeit (1. 1. 2.). Der *laabähnliche* enthält

eine gröfsere Menge gerinnbarer Lymphe oder zerftörbarer fefter Theile; der *feröfe* befonders viele helle Flüffigkeit, der *zähe* wird es durch die Gerinnung und vielleicht Verdickung, welche durch die Vereinigung von Neutralfalzen mit dem undurchfichtigen Oxyd entfteht.

9) Da die wefentlichen Theile in einem durchfichtigen Zuftande abgefondert, aber bald undurchfichtig werden, was von der von felbft erfolgenden Gerinnung eines anfehnlichen Theiles und Umwandlung deffelben in das undurchfichtige, mit der ferölen Flüffigkeit und vielen Kügelchen vermifchte Oxyd herrührt, fo fcheint die Folgerung richtig, dafs diefe Theile die durch die Abfonderungsorgane gebildete, von felbft geronnene Lymphe des Blutes und des Blutwaffers find, dafs diefer Abfonderungsact den darauf folgenden Aggregationszuftand des Eiters bedingt, und dafs zugleich, nach der Analogie andrer Abfonderungsorgane, die Kügelchen gebildet werden. Fernere Unterfuchungen mögen ausweifen, wiefern fie die durch den Abfonderungsact abgeänderten Blutkügelchen find.

Die vorige Folgerung wird durch den Umftand ferner erwiefen, dafs fehr dicker Eiter getrocknet $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$ eines brüchigen Rückftandes giebt, welches faft daffelbe Verhältnifs als bei der Austrocknung der Entzündungskrufte des Blutes ift, während fehr dünner Eiter beim Austrocknen $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{8}$ diefes Rückftandes lieferte, ein Verhältnifs, das fich wahrfcheinlich aus der Vermifchung des Blutwaffers und der gerinnbaren Lymphe ergeben würde.

10) Die beftändigen falzigen und erdigen Theile des Eiters find in der ferölen Flüffigkeit aufgelöft, und können alle in Verbindung mit ihr, mit Ausnahme eines Antheils von phosphorfaurem Kalk, durch Abwafchen mit Waffer abgefondert werden. Diefe beigemengten Theile find diefelben als die im Blutwaffer und dem fchleimigen Auswurf vorkommenden, nämlich Kochfalz, durch thierifche Subftanz oder eine zerftörbare Säure neutralifirtes Kali, phosphorfaurer Kalk, Ammonium, wahrfcheinlich durch Phosphorfäure gefättigt, ein fchwefelfaures Salz und Spuren einiger andrer im vorigen Auffatze erwähnter Subftanzen. Die Menge diefer beigemengten

Subſtanzen ſteht mit der Menge der hellen oder ſeröſen gerinnbaren Flüſſigkeit im geraden, mithin der Menge des undurchſichtigen Eiteroxyds im entgegengeſetzten Verhältniſs, variirt aber bisweilen mit dieſem und der hellen Flüſſigkeit in einem beſtimmten Verhältniſs. Im Allgemeinen, wo nicht immer, enthält eine gegebne Menge Eiters einen geringern Antheil Salztheile als eine gleiche Menge ſchleimiger Auswurf, eine gegebne Menge heller gerinnbarer Flüſſigkeit aber einen gröſsern Antheil Salze, als eine gleich grofse Menge Blutwaſſer. Je dicker daher der Eiter, deſto weniger wird die abſondernde Fläche gereizt, deſto geringer iſt die entzündliche oder anderweitige Thätigkeit derſelben. Bisweilen bietet indeſſen das Verhältniſs der beigemengten Salztheile, vorzüglich des phosphorſauren Kalkes, unter einander, Verſchiedenheiten dar, woher die bisweilen, doch ſelten, in Geſchwüren vorkommenden Steine rühren [1]). Daher wird der ausgetrocknete Eiter gern weich und feucht, wenn das Verhältniſs des neutraliſirten Kali gröſser als gewöhnlich iſt, ja die ausgetrocknete helle Flüſſigkeit zerflieſst dann bisweilen ſogar.

11) Dieſelben Organe ſondern, nach Verſchiedenheit ihres Zuſtandes, aus dem Blute bloſses, mit den Salztheilen des Blutwaſſers geſchwängertes Waſſer, oder Waſſer mit verſchiednen Mengen gerinnbarer Subſtanz, wie Blutwaſſer, oder Blutwaſſer mit ſelbſtgerinnbarer Lymphe, die laabähnliche Maſſen bildet, oder Blutwaſſer mit von ſelbſt gerinnbarer Subſtanz ab, die reichlich mit Kügelchen geſchwängert iſt, wodurch die dicke undurchſichtige Flüſſigkeit entſteht. Alle dieſe Zuſtände der Abſonderungen ſind im Allgemeinen von Entzündungsthätigkeit begleitet, oft aber ganz frei davon.

---

1) In der Lunge eines Schwindſüchtigen fanden ſich Steine von der Gröſse eines Senfkorns bis zu der eines Pfefferkorns, die ich vorzüglich aus phosphorſaurem Kalk mit einer ungewöhnlich geringen Menge thieriſcher Subſtanz gebildet fand. In einem andern Falle beſtand der Auswurf vorzüglich aus phosphorſaurem Kalk und thieriſcher Subſtanz, die ſich ungefähr wie 1 : 3 verhielten.

12) Die Consistenz des Eiters hängt nicht blofs von dem Verhältnifs des Serum und der undurchsichtigen Substanz, sondern wahrscheinlich auch von dem Zustande und der Art der Gerinnung der Substanz ab, welche dieser undurchsichtige Theil liefert, auf ähnliche Weise wie die verschiednen Grade der Consistenz des geronnenen Blutes durch die verschiednen Zustände des Organismus bedingt werden.

Nach diesen Sätzen läfst sich meiner Ueberzeugung nach der Begriff des Eiters bestimmt fixiren, ohne die frühern Untersuchungen zu berücksichtigen. Wenige leichte Versuche, die sinnlichen Eigenschaften, die Berücksichtigung der Quelle der zu untersuchenden Substanz, wenn diese nur rein ist, werden hinreichen zu bestimmen, was Eiter ist und nicht ist. Da bekanntlich bei Lungenkrankheiten Ungewifsheit entsteht, und die Aerzte auf die Beschaffenheit des Auswurfs viel Gewicht legen, so werde ich durch Bemerkungen über den eiterähnlichen Auswurf unter verschiednen Bedingungen den Gegenstand näher zu erläutern suchen.

1) Ein durch akute Entzündung, nicht blofs bei Pleuritis und Pneumonie, sondern andern Krankheiten, deren Symptome sich auf keine der bis jetzt bekannten zurückführen lassen, entstandner Abscefs. Hier kann kein Zweifel entstehen, denn die beim Bersten des Abscesses plötzlich und reichlich aufgehustete Substanz ist deutlich Eiter mit wenig Schleim. Diese Substanz besteht aus den wesentlichen Bestandtheilen des Eiters (VII. 1.), oft auch den zufälligen Substanzen (VII. 2. 3. 4.), namentlich geronnener Lymphe, Häuten und faserigen Theilen, und einer geringen Menge rothen Blutes.

2) Eiteriger Auswurf von zerrissenen Abscessen oder Lungengeschwüren vereiterter Knoten. Hier war ein chronischer Husten mit zähem Auswurf, wenigstens bei bejahrten Personen, zugegen. Lange nachher tritt ein von dem vorigen ganz verschiedner Auswurf ein, woran der Kranke oft schnell, bisweilen augenblicklich, völlig dadurch aufgerieben, stirbt. Diese Flüfsigkeit besteht deutlich aus den wesentlichen Bestandtheilen des Eiters (VII. 1.) und aufser den zufälligen auch aus Massen, die offenbar zerstörte feste Theile, Zellgewebe, Gefafse

und Knotenſubſtanz im Zuſtande von Zerſetzung ſind. Oft iſt der Geſchmack ſüſs. Der Schleim iſt hier in zu geringer Menge beigemiſcht, um Irrung zu veranlaſſen.

3) In der Bronchitis, wo die Schleimhaut nicht verletzt iſt, und die bei verſchiednen Krankheiten, Maſern, rheumatiſchem Fieber, anhaltenden Fiebern vorkommt, erſcheint ein dünner rahmähnlicher Auswurf, der anfangs ſparſam, zuletzt reichlich iſt, und eine Woche oder länger dauert. Hier wird meiſtens zugleich Schleim ausgehuſtet, beide Subſtanzen aber bilden im Allgemeinen getrennte groſse Maſſen. Die undurchſichtige eiterförmige Flüſſigkeit kann man leicht vom Schleim trennen. Jene beſteht faſt ganz aus den drei weſentlichen Eitertheilen, denen ſelten zufällige beigemengt ſind.

4) Schleimig - eiteriger oder gemiſchter Auswurf iſt vielleicht der häufigſte. Mehrere Aerzte wiſſen ihn nicht zu beſtimmen, indem ihn einige Eiter, andre Schleim nennen, eine Ungewiſsheit, die von dem Mangel eines beſtimmten Begriffes von Eiter und Schleim abhängt, weshalb man nicht bemerkt, daſs die Flüſſigkeit zugleich Eigenſchaften vom Eiter und vom Schleim hat. Dies iſt die im vorigen Aufſatz als dritte Art beſchriebene Flüſſigkeit, ich erkläre aber hier, daſs ich damals in der Behauptung, dieſe Art des Auswurfes unterſcheide ſich von den übrigen nur durch das Verhältniſs, nicht die Beſchaffenheit der Beſtandtheile, irrte. In der That hat dieſe Flüſſigkeit ein Gemiſch der Eigenſchaften des Eiters und des Schleims. Undurchſichtigkeit, Strohfarbe, gröſsere Dichtigkeit, gröſsere Menge von Kügelchen, gröſsere Menge von Rückſtand beim Verdunſten bis zur Trockniſs, milchige Flüſſigkeit, welche ſie durch Erhitzen giebt, Milchigwerden durch Schütteln im kalten Waſſer ſind Eigenſchaften des Eiters. Dagegen finden ſich die groſse, aber nicht durch Neutralſalze vermehrte Zähigkeit, die geringere Undurchſichtigkeit, die geringere Menge von Kügelchen, die geringere Menge des getrockneten Rückſtandes, das ſtärkere Feuchtwerden des brüchigen Rückſtandes an der Luft, die ſchwerere Verbreitung im kalten Waſſer, der geringere Grad der Milchigkeit, die anſehnliche Menge baumförmiger oder faſeriger Maſſen

beim Schütteln in einer grofsen Menge von kaltem Waſſer, die ſchnelle Fäulniſs als Eigenſchaften des Schleims. Die Art der Gerinnung bei 160° und mehr, in grofse *rahmähnliche* Maſſen in einer milchigen Flüſſigkeit, nicht in eine einförmige Maſſe, wie Eiter, oder in kleine, laabähnliche Maſſen in einer grofsen Menge einer molkigen Flüſſigkeit, liefs ſich in einer Miſchung von Schleim und Eiter im Voraus erwarten. Dicker Eiter giebt, völlig getrocknet, $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ Rückſtand, und durchſichtiger, gallertiger Auswurf $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{18}$; dieſe undurchſichtige Subſtanz dagegen $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{10}$, nach Verſchiedenheit des Verhältniſſes beider Subſtanzen. Dieſe konnten weder durch Waſſer, noch durch andre Mittel deutlich von einander getrennt werden, wahrſcheinlich wegen ihrer genauen gegenſeitigen Durchdringung. Durch Verdunſten des milchigen Waſſers, welches ich durch Schütteln des Auswurfs in demſelben erhielt, oder durch Stehenlaſſen, um den Bodenſatz zu ſammeln, wurde faſt bloſs eine Sammlung mikroſkopiſcher Kügelchen gewonnen. Aus demſelben Grunde trennte ſich eine ſeröſe Flüſſigkeit, wie die im Eiter vorkommende, (VII. 1.) nicht, oder nur zum Theil, von dem undurchſichtigen Antheile, ſo, dafs der gerinnbare Antheil, wie der des Eiters, durch Abwaſchen gewonnen werden könnte, und die gröfsere Waſſermenge, welche vom Schleim herrührt, iſt Urſache, dafs die durch Wärme bewirkte Gerinnung nur eine milchige Flüſſigkeit, nicht eine einförmig geronnene Maſſe erzeugt.

Dieſe Art des Auswurfs mufs, wie ſich auch aus den Erſcheinungen ergiebt, durch Abſonderung von der Bronchialmembran im unverletzten Zuſtande, nicht durch Verſchwärung derſelben gebildet werden, denn er wird nicht ſelten zu einem Nöfsel und mehr in 24 Stunden, Wochen und Monate lang, zwanzig und mehrere Winter hinter einander erzeugt, mehrere Perſonen geneſen wieder völlig, und er iſt die gewöhnliche günſtige Endigung der Pneumonie, Bronchitis u. ſ. w. Er wird durch alle Krankheiten erzeugt, bei welchen ſich die Lungen in einem ſehr gereizten Zuſtande befinden, wie ich z. B. fand, bei Verknöcherung der Luftröhrenaſt- und Lungenpulsadern, bei Steinen in den Lungen, bei zerriſſenen Lungenzellen u. ſ. w.

Auch wird er in Folge von Reizung der Schleimhaut durch Tuberkeln, Eiterbälge, Bruſtwaſſerſucht u. ſ. w. gebildet. Dieſelbe Flüſſigkeit wird oft durch die Naſenſchleimhaut bei der Abnahme eines gewöhnlichen heftigen Schnupfens abgeſondert. Hieraus ergiebt ſich alſo, daſs ſie ein Symptom der tödtlichſten, ſo wie der leichteſten Krankheiten iſt, daſs ſie in einem Falle ein Zeichen des tödtlichen Ausgangs, in einem andern der Heilung und dem Anſchein nach eine kritiſche Ausleerung iſt. Hätte man dieſe Thatſachen beobachtet und erwogen, ſo dürften viele Miſsgriffe in der Vorherſagung vermieden und ein beſſeres Heilverfahren gewählt worden ſeyn, weil man die Natur der Krankheit richtiger eingeſehen haben würde. Aus dieſer Darſtellung ergiebt ſich, daſs die bloſse Unterſuchung des Auswurfs keine richtige Diagnoſe gewährt, wenn man nicht die übrigen Symptome berückſichtigt.

Eben ſo muſs man auch die verhältniſsmäſsige Menge von Eiter und Schleim in dieſem gemiſchten Auswurf berückſichtigen. Dieſe kann man durch die oben angegebne Beobachtung der Eigenſchaften eines jeden von beiden ſchätzen.

Eine ſolche Zuſammenſetzung kommt ſchwerlich an andern Stellen als der Lungen- und Naſenſchleimhaut vor, und unſtreitig iſt die reichliche Schleimabſonderung derſelben der Grund davon. Erwägt man, daſs Eiter und Schleim von denſelben, oder wenigſtens von benachbarten Organen flüſſig abgeſondert werden, wo ſie ſich erſt innig vermiſchen und dann verdicken, ſo begreift man leicht, daſs ſie nachher nicht wieder leicht, überhaupt wohl gar nicht, vollſtändig von einander getrennt werden können. In dieſen Fällen iſt in der That die Annahme nicht nothwendig, daſs der blutwaſſerähnliche Antheil des Eiters (VII. 1.) von Abſceſſen eigends abgeſondert werde, denn Schleim ſcheint mir wohl nichts als Blutwaſſer zu ſeyn, das in ſeiner Zuſammenſetzung und ſeinem Waſſergehalt ſo abgeändert iſt, daſs es eine klebrige Beſchaffenheit hat. Die Abſonderungsorgane der Schleimhäute ſondern, wie oben bemerkt, im geſunden Zuſtande den Schleim mit einem geringen Gehalt von Kügelchen und gerinnbarer Lymphe ab, welche, wenn man Schleim

in

in einer anſehnlichen Waſſermenge, in Geſtalt baumförmiger und faſeriger Maſſen erſcheint [1]). Im krankhaften Zuſtande mögen dieſelben Abſonderungsorgane zur Abſonderung von ſelbſt gerinnender Lymphe und einer gröſsern Menge von Kügelchen in einem ſolchen Zuſtande, daſs ſie zu Eiter werden können, fähiger werden und dann wird eine ſolche Miſchung von beiden Subſtanzen den undurchſichtigen klebrigen Auswurf, den ich zuletzt beſchrieb, bilden.

Eine weitere Ausführung würde nachweiſen, daſs alle Erſcheinungen im geſunden und kranken Zuſtande, welche mit den verſchiednen Arten des Auswurfs in Beziehung ſtehen, mit der hier entwickelten Theorie völlig übereinſtimmen.

II. Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeſchichte.

I. *F. Cuvier* über die Brunſt. (Aus den Annales du muſéum d'hiſtoire naturelle. Vol. IX. p. 118—130.

Die Brunſt dauert bei einigen Thieren, nachdem ſie einmal zeugungsfähig geworden ſind, beſtändig fort, bei den meiſten iſt ſie periodiſch. Beobachtet man bei der Unterſuchung über die Urſachen dieſer Verſchiedenheit und die Art der Einwirkung derſelben auf jede Art insbeſondere zuerſt den *Menſchen*, ſo findet man, daſs unſtreitig bei ihm die Neigung zur Fortpflanzung am beſtändigſten fortdauert, ſo lange er ſich in voller Kraft befindet, und beide Geſchlechter ſich der Einwirkung

1) Blutwaſſer enthält wohl immer von ſelbſt gerinnende Lymphe (Faſerſtoff), die ſich in der Ruhe niederſetzt. Hiedurch wurden *Gaber*, *Pringle* und *Cullen* zu dem Irrthum veranlaſst, daſs dieſer Bodenſatz ſelbſt Eiter wäre.

der Urſachen entzogen haben, welche die übrigen Thiere mächtig beherrſchen.

Bei allen *Vierhändern*, die ich beobachten konnte, ſind die Männchen, wenn ſie geſund ſind und unſre Feſſeln ruhig ertragen, beſtändig zur Begattung geneigt, die Weibchen dagegen ſind nur zur beſtimmten Zeit brünſtig, ein Zuſtand, der ſich durch reichlichern Zufluſs des Blutes zu den äuſsern Geſchlechtstheilen offenbart, wodurch bisweilen eine wahre Menſtruation entſteht. Auſser dieſer Periode ſcheint ſich der Blutlauf in denſelben wie in allen übrigen Theilen zu verhalten, dann aber färben ſie ſich, das Blut häuft ſich allmählich an, ſie ſchwellen an, und nach einigen Tagen, deren Zahl nach der Kraft und vielleicht der Art des Thiers variirt, hat dieſer Zuſtand ſeine gröfste Höhe erreicht. Nachdem jetzt bisweilen ein Blutfluſs entſtanden iſt, mindert ſich die Anſchwellung, und in einiger Zeit, die der, in welcher die erſte Veränderung erfolgte, ungefähr gleicht, kehren ſie auf ihren gewöhnlichen Zuſtand zurück. Das Weibchen empfängt das Männchen nur mitten in der Brunſtzeit, die gewöhnlich zwiſchen dem 20ten und 30ten Tage wiederkehrt: auſser dieſer Zeit dagegen ſcheint es daſſelbe wenig zu ſuchen. Während der Trächtigkeit ſtellt ſich die Brunſt nicht ein. Dies iſt das Reſultat meiner Beobachtungen an einem männlichen und weiblichen *Mandril* (Simia Maimon), einem männlichen und weiblichen *ſchwarzen Pavian vom Kap*, mehrern Individuen beider Geſchlechter von *S. innus*, *S. faurus*, *S. nemeſtrina*, mehrern *Maki's* u. ſ. w., die ſorgfältig gefüttert wurden, bequem und in einer angemeſſnen Temperatur wohnten, worin gewiſs die Einförmigkeit der beobachteten Erſcheinungen begründet war.

Mit unſern reiſsenden Thieren verhielt es ſich anders. Immer den Veränderungen der Jahreszeiten ausgeſetzt, immer mit denſelben Nahrungsmitteln ernährt, und im Zwange des engen Gefängniſſes ſind ſie abwechſelnd dem Uebermaafs von Kälte und Hitze, der Feuchtigkeit des Ortes ausgeſetzt, und ihr Leben iſt nur eine Reihe von Qualen. Dennoch zeigte ſich, ſobald ſie nur völlig geſund und etwas gezähmt waren, der Trieb zur Begattung. Die Katzenarten aus dem Norden leiden am

meiſten von jenen Krankheitsurſachen. Die Männchen zeigten ſich oft und zu allen Zeiten brünſtig: eben ſo die Weibchen, allein die Dauer dieſer Perioden und die Zwiſchenzeit derſelben war ſehr verſchieden. Dem gereizten, bisweilen von einem Blutausfluſſe begleiteten Zuſtande der Geſchlechtstheile folgte immer ein ruhiger, und auch hier trat nach der Empfängniſs die Brunſt nicht wieder ein. Eben ſo wenig geſchahe es während des Säugens. Eine Bärinn empfing und ſäugte mehrmals. Die nördlichen Katzen ſind im Winter, die unſrigen zu allen Zeiten des Jahres brünſtig.

Die meiſten Marderarten ſind vom Ende des Winters bis zum Anfange des Herbſtes mehrmals trächtig. Bei einer *Genette* (Viverra genetta), der einzigen, die ich beobachten konnte, ſchien mir die Brunſtzeit nicht genau beſtimmt. So oft das Weibchen brünſtig wurde, war das Männchen bereit. Auſser der in dieſem Zuſtande eintretenden Anſchwellung erfolgte bisweilen eine wahre Menſtruation. Nach der Empfängniſs trat die Brunſt nicht ein. Unſere Genette warf zweimal, fraſs aber immer die Jungen ſogleich nach der Geburt.

Unſere *Wölfe* ſind bekanntlich vom December bis Februar brünſtig, 3 Monate lang, und in jedem Jahre nur einmal trächtig. Die unſrigen ſind nur im May brünſtig. Der *Schakal* (Canis aureus) der in trocknen warmen Gegenden lebt, eben ſo unſer *Fuchs*, werden nur im Winter brünſtig. Der *Corſak*, der zwiſchen dem 45ſten und 30ſten Grade lebt, wirft im April 3 — 5 Junge. Beim *Iſatis* (C. Lagopus), einem nördlichen Thiere, nimmt die Brunſt am Ende des Februars ihren Anfang, die Trächtigkeit dauert 9 Wochen, an deren Ende er 5 — 6 Junge wirft. Die Weibchen unſerer Hunde werden meiſtens im Winter brünſtig, indeſſen findet man das ganze Jahr hindurch einige in dieſem Zuſtande. Mehrere werden es zweimal im Jahre, laſſen aber das Männchen nur dann zu: dieſes iſt beſtändig zur Begattung geneigt.

Aus dem Geſchlecht *Civetta* habe ich nur ein ägyptiſches Ichneumon und zwei kleine vom *Kap* beobachten können, ohne eine ſichtbare Veränderung zu bemerken. *Buffon* ſahe eine weibliche *Viverra tetradactyla* mehrmals brünſtig.

Die Brunſtzeit der *Bären* fällt in den Sommer. Die Trächtigkeitszeit des *Alpenbürs* dauert 6 Monat, und findet nur einmal im Jahre Statt. Nach mehrmals wiederholter Beobachtung kann ich verſichern, daſs die Brunſtzeit beim Männchen ſehr deutlich beſtimmt iſt. Die *Igel* ſcheinen am Ende des Winters brünſtig zu werden. Zwei *Känguruh's* gaben, beſonders das Männchen oft Zeichen von Brunſt, aber nicht zu beſtimmten Zeiten.

Unter den *Nagern* werfen vorzüglich die kleinern, in der Nähe unſrer Wohnungen lebenden, und darum nie Mangel leidenden Arten, in allen Jahrszeiten. Bei einigen treten um die Zeit der Brunſt bedeutende Veränderungen in den Geſchlechtstheilen ein, und eben ſo verhalten ſich auch gröſsere Arten, z. B. der *Biber*, die *Ondatra* u. ſ. w.

Unſere *Haſen* und *Kaninchen* pflanzen ſich zu allen Zeiten fort, doch die erſtern vorzüglich im Februar und März. Unter den *Kabiai's* verhält ſich die einzige in dieſer Hinſicht bekannte Art, das *Meerſchweinchen*, wie alle übrigen Hausthiere, und es zeugte zu allen Zeiten, nur die der Trachtigkeit und vielleicht des Säugens ausgenommen.

Nach der Angabe (*Hearnes* Reiſe in das Nordmeer), daſs die *Biber* 4 Monate lang trächtig ſind, und am Ende des Winters werfen, würde ihre Brunſt in den Anfang deſſelben fallen. Die meiſten *Feldmäuſe* werfen mehrmals im Jahre, den Winter ausgenommen, doch iſt die *Ondatra* nur im Frühjahr brünſtig (*Sarrazin mém. de Paris.* 1725.) Das *Eichhörnchen* iſt im Anfange des Frühjahrs brünſtig, und wirft in der Mitte des Mai's. Ob es mehrmals im Jahre trächtig ſey, iſt unbekannt. Die *Hamſter* ſind es.

Unter den Pachydermen, kennen wir nur die *Elephanten* und das *Schwein*. Der männliche Elephant ſcheint im ganzen Jahre brünſtig zu ſeyn, der weibliche zeigte, wie alle weiblichen Thiere warmer Gegenden, aufser der Trächtigkeit einen Wechſel von Anſchwellung und Erſchlaffung der Geſchlechtstheile, deren Dauer niemals beſtändig war, Bemerkungen die, mit denen von *Cooſe* (Mem. of Calcutta T. III. p. 229.) über den aſiatiſchen Elephanten übereinkommen, der keine beſtimmte Brunſtzeit hat, und 20 — 21 Monate lang trächtig iſt.

Die Brunst der *Backe* fällt bei uns in den Januar und Februar, und stellt sich nur einmal im Jahre ein. Die Trächtigkeit des *Hausschweins* dauert etwa 4 Monate. Das Männchen ist immer zur Begattung geneigt. Die Sau wirft nicht nur mehrmals im Jahre, sondern begattet sich auch trächtig. Ihre Brunst ist oft mit Menstruation begleitet, und ist sie vom Eber getrennt, so erscheint dieser Zustand zwischen dem 20sten und 30sten Tage wieder.

Die *Wiederkäuer* sind in dieser Hinsicht besonders interessant, und scheinen, ungeachtet sie mehr domesticirt sind, als die Schweine, doch in Bezug auf die Geschlechtstheile nicht in gleichem Grade dadurch abgeändert zu seyn.

Unsre männlichen *Dromedare* scheinen zwar zu allen Zeiten zur Begattung geneigt, indessen äussert sich doch ihre Brunst nur zu besondern Perioden, im Januar, merklich, wo eine klebrige Feuchtigkeit aus mehrern, hinter dem Kopfe liegenden Drüsen tritt. Die wahre Brunstzeit unserer Weibchen fällt in den März, doch treten auch ausserdem von Zeit zu Zeit Zeichen davon ein, wo ihre Euter anschwellen und oft eine Art von Milch austritt.

Bei zwei männlichen *Kameelen*, die wir haben, offenbart sich die, gewöhnlich in der Mitte des Novembers eintretende, Brunst durch sehr bestimmte Zeichen. Es gehen ihr starke Schweisse voran, und immer fliesst zugleich aus den Hinterohrdrüsen eine braune klebrige Feuchtigkeit aus. Mit dem Ende des Januars hört sie auf: dann tritt der Schweifs wieder und sogleich nach diesem die Mause ein.

Bei einer weiblichen *Antilope Gnu*, der einzigen Antilope, die ich beobachten konnte, ist die Zeit der Brunst nicht fest bestimmt, sie tritt aber ziemlich häufig ein, und wird immer durch eine Anschwellung der Geschlechtstheile bezeichnet.

Die Hauptbrunftzeit der *Schaafe* und *Ziegen* fällt bekanntlich in den September. Die Böcke sind immer bereit, die Weibchen aber, auch ausser der Trächtigkeitszeit, nur im September. Die Brunst der Böcke kündigt auch der äusserst starke Geruch an, der ausserdem kaum merklich ist. Giebt man ihnen aber im letztern Zustande ein brunstiges Weibchen, so erscheint er im höchsten

Grade und dauert so lange als die Brunst des Weibchens. Die Brunst erscheint nämlich, wie bei allen Weibchen, die ich beobachtete, so auch bei den Weibchen dieser Thiere, wenn sie nicht zur gesetzten Zeit belegt wurden, zu andern Zeiten, und *ungefähr nach einmonatlicher Zwischenzeit.* Bemerkenswerth ist vielleicht, dass der Brunstgeruch bei den angorischen Böcken, deren Domesticität weit älter ist, weit schwächer als bei den Alpenziegen (Capra oegagrus) ist, die fast noch ganz wild leben.

Unsere Hirsche, Damhirsche und Rehe werden gewöhnlich im November brünstig, wo ihre Geweihe vollkommen ausgebildet sind. Nach der Brunstzeit fallen diese ab. Die Hindinnen sind 8 — 9, die Rehe nur 5 — 6 Monate trächtig, und saugen bis zum November des folgenden Jahrs. Die Rennthiere werden am Ende des September brünstig, und sind 8 Monate lang trächtig. Die Geweihe auch der kastrirten Männchen sollen jährlich abfallen (Linn. syst. nat. ed. X. T. 1. p. 67). Nicht so verhält sich der *Axis*, der, nach meinen Beobachtungen keine feste Brunstzeit hat, oder vielmehr immer brünstig ist, wo sich aber das trächtige und säugende Weibchen nicht begattet.

Unser *Rindvieh*, männliches wie weibliches, begattet sich beständig; doch kehrten bei einem, von dem Männchen getrennten weiblichen *Büffel* die Zeichen der Brunst und deutliche Menstruation alle Monat wieder.

Auch die *Stute* begattet sich, zum Theil selbst in der Trächtigkeit, zu allen Zeiten; eine *Zebrastute* wurde indessen nur alle Monate brünstig, und ist es, seit einer fruchtbaren Begattung mit einem Esel, nicht mehr.

Zum Schluss nur noch einige Bemerkungen über die *Vögel.* In unserm Klima fällt die Brunstzeit gewöhnlich in den Anfang des Frühjahrs, einige kleine Arten hecken mehrmals im Jahre, immer aber nur in den warmen Jahrszeiten. Von allen unsern Raubvögeln legte nur der gelbe *Geier* (Vultur fulvus), und nur ein Ei, keiner hat sich in der Gefangenschaft begattet. Ueberhaupt hecken die blos zufällig in Sklaverei gekommenen Vögel äusserst selten, während die Hausvögel, namentlich die *Hühner*, *Tauben*, und, nach meinen Bemerkungen eine Varietät

der Ente (Anas curvirostra) im höchsten Grade fruchtbar sind, und nur durch die Bebrütung, Nässe und Kälte beschränkt werden. Seit mehrern Jahren haben wir es mit der *Brandente* (A. tadorna), *Pfeifente* (A. Penelope), *Bergente*, (A. marila) und *Baumgans* (A. bernicla) versucht, aber unsern Zweck nur mit der ersten, und auch hier nur einmal erreicht.

Aus dem Vorgetragenen scheint sich zu ergeben:

1) Die Männchen sind beständig zur Fortpflanzung geneigt.

2) Die Weibchen sind es nur zu gewissen Zeiten, die sich durch Reizung der Geschlechtstheile offenbaren. Dieser Zustand tritt bei allen in gleichen Zwischenräumen, die gewöhnlich 25 — 30 Tage dauern, ein.

3) Auf diesen gereizten Zustand folgt eine Erschlaffung, deren Grad und Dauer sich nach jenem, wie bei allen Lebenserscheinungen, richtet.

4) Mehrere Ursachen können dieses allgemeine Gesetz abändern, indem sie besonders, und auf Kosten andrer Functionen, die Thätigkeit einiger Organe beschränken. Von diesen sind Trächtigkeit, Krankheiten, Sklaverei die allgemeinsten; Nahrung und Temperatur wirken weniger allgemein und unmittelbar, und ihr Einfluss wird mehr durch die Natur des Thieres bedingt.

5) In den warmen Ländern wird das allgemeinste Gesetz nicht abgeändert, eben so verhält es sich in den kalten, wenn sich die Thiere dem Einfluss des Klima entziehen können.

6) Im freien Zustande werden die Nager im Frühjahr, die Wiederkäuer im Herbst, die Fleischfresser im Winter brünstig.

7) Die Entwicklung der Geweihe bei den Hirschen ist an und für sich kein Hinderniss der Brunst, wenn nicht andere Umstände zugleich eintreten.

8) Sind diese Folgerungen richtig, so möchte man fast durch den zu bestimmten Zeiten, und fern von allen Einflüssen, die ursprünglich wirkten, erfolgenden Eintritt der Brunst einiger unsrer männlichen Hausthiere zu dem Schlusse geführt werden, dass Eigenschaften, die anfänglich nur zufällig sind, endlich erblich werden können, wenn die Ursachen mehrere Generationen hindurch wir-

ken. Und möchte man nicht die periodiſche Blutanhäufung und Blutausleerung faſt aller Weibchen, wovon ſchon *Ariſtoteles* (Hiſt. anim. VI. 17.) geredet hat, und ſelbſt die Menſtruation des menſchlichen Weibes, hieraus ableiten?

9) Darf man endlich vielleicht die beſtändige Dauer der Zeugungsfähigkeit des Menſchen unter die *Urſachen* der Civiliſation rechnen, während ſie bei allen Thieren deutlich die *Folge* der Domeſticität, offenbar einer Art von *Civiliſation* iſt?

II. *E. Home*, Beitrag zur Geſchichte der Zeugung der Beutelthiere. (Aus den philoſoph. Transact. 1808. p. 307—312.)

Zu der von *Cuvier* gegebnen Beſchreibung der männlichen Geſchlechtstheile des *Wombat* kann man die Bemerkung fügen, daſs die Vorſteherdrüſe nicht, wie er glaubte, fehlt, ſondern anſehnlich, und der des Känguruh ähnlich iſt. Die weiblichen ſind noch nicht beſchrieben. Folgende Beſchreibung, die vorzüglich wegen des trächtigen Zuſtandes, und weil ſie gleich nach dem Tode des Thieres gemacht wurde, Intereſſe hat, rührt von Herrn *Bell* her, der leider zu *Bombay* ſtarb.

Die Gebärmutter beſteht aus zwei pyramidenförmigen Hörnern, von denen das rechte beträchtlich gröſser war, und aus deren Grunde eine ungefähr 3″ lange Trompete zum Eierſtocke verlief. Die zweigehörnte Gebärmutter hatte einen gemeinſchaftlichen, $\frac{1}{2}$″ langen, anſehnlich breiten und dicken Hals, von dem an ſeiner hintern Fläche, nahe an ſeiner Verbindung mit den Hornern, zwei Seitenkanäle, einer auf jeder Seite entſprangen, die ungefähr 2″ lang waren, einen Halbkreis bildeten, und ſich ſchief in die Scheide endigten.

Die Scheide endigte ſich vor dem gemeinſchaftlichen Gebärmutterhalſe, neben dem ſich auf beiden Seiten die Oeffnungen der Seitenkanäle und zwiſchen dieſen die der Harnröhre, mit einem dünnen fleiſchigen Stiele auf beiden

Seiten, befanden. Hinter der Harnröhre führten zwei Oeffnungen zu den beiden Hörnern, waren aber von einer dicken gallertartigen Subſtanz verſchloſſen, wodurch ſie ganz undurchgängig wurden.

Ein Einſchnitt in das gröſsere Horn zeigte die Höhle deſſelben mit derſelben Gallert, welche ſich im Muttermunde fand, angefüllt. Als der Einſchnitt durch die Gallert fortgeſetzt, und zugleich ein gelinder Druck angewandt wurde, trat aus ihr eine dünne Flüſſigkeit, und zugleich ein, in zarten, durch Gefäſse weder mit der Gallert, noch mit der Gebärmutter zuſammenhängenden, mit derſelben hellen Flüſſigkeit angefüllten Hüllen enthaltner Embryo hervor.

Die, auf jeder Seite einfache Trompete ſchwoll nicht, wie beim Känguruh, an der Verbindungsſtelle mit der Gebärmutter an. Beide Eierſtöcke enthielten gelbe Körper, deutlicher der rechte. Die Seitenkanäle öffneten ſich in die Gebärmutterhörner an derſelben Stelle, wo der Hals in die Höhle mündete. Leider wurde nicht unterſucht, wie weit dieſe Kanäle offen waren.

Dieſer Bau, der ſich von dem des *Känguruh* ſo ſehr entfernt, kommt mit dem des *amerikaniſchen Opoſſum* genau überein. Eben ſo ſind auch die männlichen Geſchlechtstheile beider Thiere und des *Koala* ähnlich, und dieſe Thiere bilden daher den Uebergang von dem Opoſſum zu den Känguruhs. Dieſe Thatſachen klären die eigenthümliche Fortpflanzungsweiſe dieſer Thiere bedeutend auf, und beſtätigen meine frühern Angaben über die Geſchlechtstheile und Zeugung des Känguruh, wo auch der Embryo in einer Gallert, und ohne Zuſammenhang mit der Gebärmutter gefunden wurde.

Aus einer Vergleichung der männlichen und weiblichen Zeugungstheile des *Känguruh*, *Wombat* und *virginiſchen Beutelthieres* ſcheint ſich deutlich zu ergeben, daſs der männliche Saame nicht, wie man insgemein glaubt, durch die Seitenkanäle, ſondern durch den Muttermund in die Höhle der Gebärmutter gelangt. Dies ergiebt ſich aus Folgendem: die Zahl der in die Scheide ſich öffnenden Kanäle iſt bei allen dieſen Thieren dieſelbe, nur findet ſich beim Känguruh blos *ein* Muttermund, dagegen beim Wombat und dem virginiſchen Beutelthier zwei.

Die Eichel des männlichen Känguruh ist einfach, die des Wombat und des virginischen Beutelthiers gespalten, und mit einer doppelten Oeffnung versehen, und diese zwei Oeffnungen liegen im Erectionszustande nicht so an einander, dafs sie sich an die schiefen Oeffnungen der Seitenkanäle, sondern die zu ihrer Aufnahme vollkommen geeigneten Muttermünde legen.

Die gallertähnliche Hülle des Fötus kann wohl nicht von der innern Gebärmutterhaut abgesondert werden, welche beständig eine Veränderung erleidet, wodurch sie zur Einschliefsung des sich vergrofsernden Fötus und der ihn umgebenden Gallert fähig wird. Bei Vögeln wird das, dieser Gallert entsprechende Eiweifs in dem *Eiergange* abgesondert, und *diesem ähneln die sich in den Gebärmutterhals öffnenden Seitengänge aufserordentlich.* Beim *Känguruh* sind sie im trächtigen Zustande erweitert, und münden frei in die Gebärmutter ein, während ihre gegen die Scheide gerichtete Oeffnung verschlossen ist. Aus beiden Umständen ist es mir höchst wahrscheinlich, dafs ihre alleinige Bestimmung die *Absonderung der gallertigen Hülle, und der Absatz derselben in die Gebärmutter ist.*

Beim Vogel wird der Dotter zuerst gebildet, ihm gesellt sich auf seinem Wege, von seiner Bildungsstätte aus, das Eiweifs zu, und das Ei wird vollkommen gebildet, ehe es die Einwirkung des Mannes erleidet; bei allen Beutelthieren aber geschieht die Befruchtung auf dieselbe Weise als bei den Säugthieren. Das Bläschen wird im Eierstocke befruchtet, geht dann in die Gebärmutter, wo es abgesetzt wird, wird aber hier nicht, wie bei andern Säugthieren, durch eine Placente mit ihren Wänden verbunden, sondern von der gallertigen, in den Seitenkanälen abgesonderten Substanz überall umgeben, und so dem Embryo Nahrung zugeführt.

III. *E. Home*, über die Entwicklung des Fötus der eierlegend-lebendiggebährenden Haifische, und die Oxygenirung des Fötusblutes in verschiednen Thierklassen. (Aus den philosoph. Transact. 1810. P. II. p. 205—223.)

Dass mehrere Haifische nicht Eier legen, sondern sie im Körper ausbrüten, andre dagegen Eier legen, ist lange bekannt, indessen scheint über beide Gegenstände noch nichts Genaues ausgemittelt zu seyn. Ich verschaffte mir daher im December, der Brunstzeit des Squalus acanthias, männliche und weibliche Exemplare von demselben aus den verschiednen Perioden der Trächtigkeit, und entwarf darnach die folgende Beschreibung ihrer Geschlechstheile.

Die männlichen Geschlechtstheile kommen in zwei sehr verschiednen Zuständen vor. In dem einen sind die Hoden gröfser, der Nebenhode und Saamengang strotzen von Saamen, die Ruthe ragt trichterförmig hervor, und ist fähig den Saamen in den weiblichen Eiergang zu leiten. Die Anhänge, die offenbar Halter und keine Ruthen sind, werden zur Brunstzeit fleischiger, indem ihre Muskeln anschwellen. Die Einbringung der Ruthe in die weiblichen Geschlechtstheile hat Aehnlichkeit mit der, welche bei dem Hausgeflügel Statt findet, indessen kann der Saame weiter geworfen werden. Selbst bei todten Fischen wird die Ruthe, wenn die Halter zum Umfassen des Weibchens ausgebreitet werden, vorgestreckt, so dass sie leicht in die äufsere Oeffnung des Eierganges tritt, wohin sie überdies durch den vorstehenden Kitzler geleitet wird.

Die in ihrem Verlauf sehr gewundnen Saamengänge werden in ihrem untern Theile gerade und sehr weit, gehen nicht zur Ruthe, sondern endigen sich mit zwei weiten Mündungen an der hintern Fläche der Harnblase, die eiförmig, und durch eine Scheidewand, neben der auf beiden Seiten die Harnleiter eintreten, in zwei Hälften getheilt ist. Von dieser Höhle aus läuft die Ruthe wie der Hals einer Florentiner Flasche aus, der Saame füllt die Blase ehe er die Ruthe erreichen kann, und wird durch ihre Muskelhaut einwärts getrieben, wodurch zugleich die Ruthe während der ganzen Zeit, in welcher sie auf den

Saamen kraftvoll wirkt, gefteift wird. Zu andern Zeiten ift diefe Blafe Harnbehälter, was bei den Fifchen offenbar Nebengefchäft ift.

Die weiblichen Gefchlechtstheile find aufser der Brunftzeit wenig entwickelt, die Eierftöcke nicht gröfser als die Hoden, von der Brunftzeit an ihnen durch Geftalt und Lage ähnlich, die Eiergänge und der Kitzler kaum merklich. Zur Zeit der Eierbildung entwickeln fich alle diefe Theile aufserordentlich, die Eierftöcke werden äufserft gefäfsreich, die Dotter erreichen allmahlich die Gröfse einer Wallnufs, und treten dann in den Eiergang. Die Zahl der zum Eintritt in den Eiergang fertigen Eier ift in verfchiednen Fifchen, und felbft in den beiden Eierftöcken deffelben Fifches äufserft verfchieden. In einem Fifche fah ich fünf ausgewachfene in dem einen, zwei in dem andern, bei einem andern in beiden drei u. f. w.

Die Eiergänge verlangern und erweitern fich aufserordentlich. In einem Fifche von 27″ Länge war jeder 26″ lang, und feine innere Fläche in drei Höhlen gefchieden, die durch Einfchnürungen von einander abgefondert waren. Die erfte, pyramidenförmige, fängt von der Oeffnung, welche den Dotter aufnimmt, an, ift zehn Zoll lang, und zieht fich allmählich zufammen. Die fehr elaftifchen Häute bilden der Länge nach ftark gefchlängelt verlaufende Falten. Die am Ende befindliche Einfchnürung wird durch eine hellgraue kreisförmige Faferfchicht gebildet, welche zwifchen der äufsern und innern Haut liegt, und durch drei parallele, auf der letztern liegende kreisförmige Streifen in drei gleiche Theile zerlegt wird. Sie war in dem erwähnten Fifche ½″ breit, und hatte an der innern Fläche ein drüfiges Anfehen. Die zweite Höhle war 6″ lang, ihre innere Haut ift fehr gefäfsreich, der Länge nach gefaltet, ihre Falten find länger dicker, weniger zahlreich als die der erften, und mit Schleim bedeckt. Eine Querfalte der innern Haut fondert im zufammengezogenen Zuftande diefe Abtheilung von der folgenden ab. Diefe ift 10″ lang, und bildet die Höhle, welche die Eier fo lange enthält, bis die jungen Fifche ausgebildet und felbftftändig leben können. Indeffen find die Eier hier nicht, wie bei den Vögeln, lofe, fondern eine gewiffe Anzahl, welche der Zahl der Dotter,

die zugleich den Eierſtock zu verlaſſen bereit ſind, entſpricht, iſt, eines auf das andre folgend, in einen häutigen Sack eingeſchloſſen.

Dieſer wird an ſeinem obern Ende durch die Einſchnürung umfaſst, welche den mittlern Theil des Eierganges vom untern trennt, das andre ſtumpfkegelförmige Ende liegt frei und beweglich in der umgebenden Höhle, die Eier ſelbſt ſind von einer, den ganzen Balg einnehmenden Gallert umgeben.

Der Kitzler vergröſsert ſich ſo beträchtlich, daſs er nach aufsen vorſpringt, ſeine Grundfläche ſchwillt herzförmig an, die hintere Fläche hängt in der Hälfte ihrer Länge genau an den hinter ihm liegenden Theilen an, die andre Hälfte iſt frei, an der obern Fläche verläuft auf jeder Seite eine Rinne, welche zu den Oeffnungen der Eiergänge führt. Die ſeitlich vorragenden Lefzen werden durch eine am Ende des Maſtdarms befindliche Falte gebildet, ſind ſehr gefäſsreich, und ſtellen die äuſsere Oeffnung des Vorhofes dar, auf welchen die zuſammengezogenen Mündungen der Eiergänge folgen. Nach der Empfängniſs erſchlafft der freihängende Theil des Kitzlers, und zieht ſich zuſammen.

Wenn der junge Haifiſch vollkommen ausgebildet iſt, bleibt der Dotter durch einen langen Faden, der aus Blutgefäſsen beſteht, am Leibe befeſtigt, und der Fiſch ſchwimmt ſo in der umgebenden Gallert. Wird der gemeinſchaftliche Balg zerriſſen und der Fiſch herausgenommen, ſo ſchwimmt er im Waſſer umher, ſtirbt aber ſogleich, wenn die zum Dotter gehenden Gefäſse verwundet werden.

Die Zahl der auf dieſe Art die Jungen ausbrütenden Haifiſcharten iſt mir nicht bekannt, doch halte ich ſie für ſehr groſs, weil die Eier oder leeren Schalen derſelben von dieſen Fiſchen ſelten gefunden werden.

In den Eiern der eierlegenden Haifiſche, deren ich mir eine Reihe zu verſchaffen wuſste, findet man an jedem Ende einen kleinen Schlitz, durch welchen das Seewaſſer in die Schale tritt.

Die eier- lebendiggebährenden und eierlegenden Haifiſche weichen durch die Form ihres Magens ſehr von einander ab, ſofern bei den erſtern der Pförtnertheil kurz

und weit, bei den letztern lang, eng und darmähnlich ist. Da auch bei gröfsern Haifischen diese Verschiedenheit vorkommt, so weichen sie wahrscheinlich auch auf dieselbe Weise in der Art ihrer Trächtigkeit ab.

Die Gallert, welche die Eier des Haifisches umgiebt, ist von andern Arten thierischen Gallert aufserordentlich verschieden, denn, wurde der Eierbalg, um die Eier in ihrer Lage zu erhalten, in starken Weingeist gethan, so gerann sie nicht, sondern dehnte sich bis zum Zerplatzen des Balges aus. Hiedurch wurde ich zu fernern Untersuchungen und der Vermuthung geleitet, dafs sie mit der die Froscheier umgebenden Gallert Aehnlichkeit haben möchte, worüber Herr *Brande* auf meine Bitte Versuche machte [1]).

---

1) Die im Eiergange des Frosches befindliche Substanz ist weifslich, beinahe undurchsichtig und äufserst klebrig. Mit Wasser vermischt sie sich nicht, dehnt sich aber bei gewöhnlicher Temperatur um das Zwölffache aus. Bei 100° F. ist diese Ausdehnung weit ansehnlicher, und die Substanz wird einer verdünnten, fast durchsichtigen Gallert ähnlich, ohne dafs etwas aufgelöst würde. Diese Ausdehnung scheint von der Einsaugung des Wassers durch die gallertige Substanz abzuhängen, indem sie eine bedeutende Menge hievon verschluckt. Ein Stück der nicht ausgedehnten Substanz von der Gröfse einer Erbse erfordert fast 3 Unzen Wasser zu ihrer vollkommnen Ausdehnung, wobei sich eine Masse von Gallert, die 3 Unzen gleich kommt, bildet.

Bei einer Temperatur von 212° getrocknet, wird diese Substanz brüchig, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder fast eben so sehr als vorher aus.

In Alkohol digerirt wird sie undurchsichtig und brüchig, und zieht sich auf die Hälfte ihres ursprünglichen Umfangs zusammen, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder eben so beträchtlich aus. Einmal ausgedehnt aber wird sie durch Alkohol weder erhärtet, noch zum Gerinnen gebracht.

In Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure ist sie auflöslich. Salpetersäure mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt, verändert, wenn sie auf die eben aus dem Eiergange genommene Substanz gegossen wird, ihre Farbe in dunkelgelb,

Diese Gallert wird unstreitig im mittlern Theile des Eierganges gebildet, über die Bildungsstätte der Gallert der Frösche aber fehlt es noch an bestimmten Angaben, weshalb ich folgende Untersuchungen anstellte.

---

und löst sie bei mäfsiger Wärme schnell auf. Diese Auflösung ist hellgelb. Die ätzenden fixen Alkalien trüben sie schwach, wenn sie nicht im Uebermaafs zugesetzt werden, wo dagegen die Mischung völlig durchsichtig wird. Salzsäure löst in der Siedehitze die frische Substanz sehr schnell auf, und bildet eine dunkelblaue Auflösung, deren Farbe sogleich durch Zusatz eines Alkali zerstört wird. Sie scheint von der Bildung eines kleinen Antheils von blausaurem Eisen zu entstehen; die blaue Farbe mancher Eiweifsarten, welche nach Herrn *Hatchett* durch langes Digeriren in Salzsäure entsteht, rührt wahrscheinlich eben daher. In der dunkelblauen Auflösung erzeugen die Alkalien keinen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst die im Eierstocke enthaltne Substanz langsam auf, und bildet eine hellbraune Mischung. Durch Wärme wird die braune Farbe schwarz. Alkalien bringen in dieser schwefelsauren Auflösung keine Aenderung hervor.

Eine kochendheifse Auflösung von kaustischem Kali löst diese Substanz sehr schnell auf. Die Mischung ist unvollkommen seifenartig, ihre Durchsichtigkeit wird nicht durch Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure, wohl aber durch etwas im Uebermaafs zugesetzte Salpetersäure getrübt.

Keine der beschriebenen Auflösungen geben durch Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure einen Niederschlag, eben so wenig Wasser, worin diese Substanz gebracht worden ist, die geringsten Spuren von Gallert.

Eine galvanische Säule von 30 vierzölligen Plattenpaaren bringt keine Gerinnung hervor.

Hieraus ergiebt sich hinlänglich die Eigenthümlichkeit dieser Substanz, deren charakteristisches Merkmal ihre bedeutende Ausdehnung vermittelst des verschluckten Wassers ist.

Von der Gallert unterscheidet sie sich durch Unauflösbarkeit im Wasser, und durch den Mangel eines Niederschlages auf Zusatz von Gerbestoff, vom Eiweifs durch Nichtgerinnen durch Säuren, Electricität und durch Bildung nicht seifenhafter Verbindungen durch Alkalien. Durch manche andere

Bei Fröschen, welche in einem feuchten Keller überwinterten, trat bis gegen die Mitte des Februars keine Veränderung in den Eiergängen der Eierstöcke ein. Um diese Zeit schwoll zuerst ein in Wasser von 80° Fahr. gehaltnes Stück des Eierganges so beträchtlich an, dafs es sich um das Doppelte vergrösserte, und bei 120° dehnte es sich äufserst schnell aus. Am 25. Februar hatten sich die Eiergänge vergröfsert, und waren an ihrer innern Fläche mit einer zähen Flüfsigkeit bedeckt. Jetzt schwoll ein 2 — 3″ langes Stück des Eierganges in Wasser von 120° zu einer durchsichtigen Gallert von solchem Umfange an, dafs dadurch ½ Nöfsel gefüllt wurde, und der Eiergang ohne Spur verschwand. Nach Herrn *Banks's* Versicherung, und Herrn *Brande's* hierauf angestellter vergleichender Untersuchung kam diese Gallert genau mit den sogenannten Sternschnuppen, die man im Winter findet, überein, die nach *Pennant* durch die Eiergänge der von Raubvögeln verschluckten Frösche gebildet wird, welche sich in der Wärme so ausdehnt, dafs der Vogel sie auszubrechen genöthigt ist. Eben so verhielten sich beide Körper chemisch gerade wie die Gallert der Haifische.

Die Eigenschaften dieser gallertigen Hülle, und der Zweck, welchen sie erfüllt, führen zu Untersuchungen über die verschiednen Arten, auf welche das Fötusblut mit der Luft in Wechselwirkung tritt. Die hiezu von der Natur gewählten Mittel bilden eine merkwürdige Reihe, welche mir Herr *Davy* nach seinen Beobachtungen entwickelte.

Die Eier mehrerer Fische, z. B. des Lachses und der Forelle, werden in Sand und Kies gelegt, und die Luft gelangt durch das umgebende Wasser zum Fötusblute. Diese Fische laichen daher so nahe als möglich an den Quellen von Bächen, weil das aus der Erde kommende Wasser sehr lufthaltig ist. Die Eier andrer Fische, welche in weniger

---

Eigenschaften scheint sie in chemischer Hinsicht eine Mittelsubstanz zwischen Gallert und Eiweifs zu seyn.

Die gallertartige Substanz der Haifischeier kommt mit der in den Eiergängen des Frosches im ausgedehnten Zustande überein, und ähnelt daher den sogenannten Sternschnuppen.

weniger lufthaltigem Waſſer laichen, werden, wie die der *Schleie* und des *Hechtes* an die Blätter von Waſſerpflanzen gelegt, welche Sauerſtoff ausſcheiden, wodurch das Embryoblut oxygenirt wird.

Die Eier des Barſches ſind, wie die des Froſches, von einer, das Waſſer einſaugenden Gallert umgeben, vermuthlich um das Fötusblut zu oxygeniren.

Die Eier der eierlegenden Haifiſche ſind zu hart und feſt um das Seewaſſer durchdringen zu laſſen, dagegen mit zwei Oeffnungen auf jeder Seite für den Ein- und Austritt deſſelben verſehen, durch welche ein beſtändiges Strömen von Seewaſſer Statt findet.

Die Eier der eier-lebendiggebärenden Haifiſche haben keine harten Schalen, ſind dagegen im Körper des Fiſches enthalten, von derſelben Gallert als die Froſcheier umgeben, und das Seewaſſer tritt durch die Oeffnung des Eierganges an die ſie umgebende Hülle.

In den Vögeln tritt die Luft durch die poröſe Schale, und von hier aus leicht durch die übrige Hülle.

Bei allen dieſen Thieren gelangt die Luft folgendermaſsen an das Fötusblut. Auſser dem allgemeinen Kreislauf vom Herzen des Embryo zu den verſchiednen Theilen deſſelben, giebt es einen kleinern von dem Arterienſyſtem aus zu den Embryohüllen, welche mit dem lufthaltigen Waſſer oder der Luft in Berührung ſind, in welchen ſich das Ei befindet, wodurch das Blut die Luft durch die Hüllen anzieht, und in den Körper führt. Bei den Vögeln nehmen ſich die Alten der Jungen an, dieſer Kreislauf wird ſogleich nach dem Auskriechen gehemmt, der Dotter als Nahrungsmittel bis zur gehörigen Entwicklung der Verdauungskräfte des Magens in den Unterleib gezogen.

In den eierlegend-lebendiggebärenden Haifiſchen ſchwimmen die Jungen in der, die Eier umgebenden Gallert, mit dem Dotter durch einen langen Gefäſsſtrang eng verbunden, bis ſie in der See zu ſchwimmen vermögen, und ſo lange wird das Blut in ihren Hüllen oxygenirt. Nach dem Austritt des Fötus aus dem Sacke tritt der Dotter, wie beim Vogel, in den Leib.

Bei den Opoſſums und allen Beutelthieren von Neu-Holland ſind die weiblichen Geſchlechtstheile auf eine eigenthümliche, nicht völlig verſtandne Weiſe angeordnet.

Während der Bildung des Embryo communiciren die Gebärmutter und Scheide durch einen oder zwei Seitengänge mit einander. Diese beschrieb ich früher [1]), und wurde durch den geronnenen Zustand der ein Jahr lang in Weingeist aufbewahrt gewesenen Theile zu der Vermuthung veranlafst, dafs die Oeffnungen in die Scheide verschlossen seyen, berichtigte aber nachher diesen Irrthum in meiner Beschreibung des *Wombat.* (S. oben S. 528 ff.)

Die Seitenkanäle dieser Thiere, welche sich von der Scheide zur Gebärmutter erstrecken, erweitern sich mit dem Anfange der Bildung des Embryo beträchtlich, öffnen sich mit einem Ende in die Scheide, mit dem andern in die Gebärmutter. Sie sind durch Gallert ausgedehnt, und setzen das Ei mit der Luft zum Behuf der Oxygenirung des Fötusblutes in Verbindung.

Da bei allen diesen Thieren der Fötus in einem weichen, nach Herrn *Bell's* Untersuchungen nirgends mit der innern Haut der Gebärmutter verbundnen Eie enthalten ist, so wurde eine Anordnung wie die der Seitengänge nöthig, um das Fötusblut zu oxygeniren [2]). Der Embryo dieser Thiere bildet daher eine Zwischenstufe zwischen den in den Eiergange ausgebrüteten Eiern, und dem sich in der Gebärmutter bildenden Fötus. Er gleicht den erstern durch die Art des Luftzutrittes zum Fötusblute, den letztern dagegen durch die Stelle, an welcher er sich befindet, und die Art, auf welche er nach der Geburt mit Nahrung versehen wird.

Bei den Säugthieren wird das Blut auf eine ganz andre Weise oxygenirt. Denn, gelangt gleich durch den Fötuskreislauf ein Theil des Fötusblutes, wie bei den eierlegenden Thieren, an die ganzen Fötushüllen, so schliefsen doch die Gebärmutterwände, an welche diese Hüllen

---

1) Aus den philosoph. Transact. 1795. in *Reil's* Archiv. Bd. 2. S. 397 ff.

2) Unstreitig nicht deshalb, da bei mehrern Säugthieren, ohne jene Seitenbeutel oder eine ähnliche Anordnung, eben so wenig eine Verbindung zwischen der Gebärmutter und dem Ei Statt findet. *M.*

überall befeſtigt ſind, den Zutritt der äuſsern Luft aus. Doch befindet ſich das Fötusblut nahe genug an dem in den Gebärmuttergefäſsen enthaltnen, um die in dem mütterlichen enthaltne Luft aufzunehmen.

Die Fötushüllen bieten, zu Erreichung dieſes Zweckes, drei verſchiedne Anordnungen dar. Bei der einen iſt die ganze äuſserſte Fötusmembran auſserordentlich gefäſsreich, wie beim Pferde und Eſel; bei der andern ſind nur einige Theile derſelben mit Blutgefäſsen bedeckt, wie bei den Wiederkäuern; bei der dritten findet ſich nur eine groſse Maſſe, in welche das Fötusblut in einer gewiſſen Tiefe tritt, jenſeit derer ſich Zellen finden, die mit dem Blute, welches aus den Arterien der Gebärmutter tritt, und in die mütterlichen Venen zurückgeht, angefüllt werden, ſo daſs hier ein gröſserer Antheil des zur Mutter gehörigen Blutes mit dem Fötusblute in näherer Berührung ſteht, als bei andern Thieren.

Aus der hier aufgeſtellten Reihe ergiebt ſich, daſs Oxygen zur Wirkſamkeit des belebenden Principes in allen Thierklaſſen nothwendig iſt, und daſs es nicht bloſs an das Blut tritt, ſondern mit demſelben während ſeines Durchgangs durch die Pulsadern vermiſcht wird, indem ſich ſonſt bei den höhern Thieren keine Vorrichtung zur Oxygenirung des Fötusblutes finden würde.

IV. *E. Home*, über die Zeugungsweiſe der Lamprete und Myxine. Aus den philoſoph. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.

Da die Eierſtöcke der Lamprete und Myxine ſich in mehrern Hinſichten von denen der übrigen Fiſche unterſcheiden, ſo wünſchte ich zu ſehen, wiefern die Hoden derſelben ſich denen der Fiſche ähnlich verhielten, oder davon abwichen. Niemand ſchien über das getrennte Geſchlecht der Lamprete in Zweifel, und doch konnte ich mit aller Mühe mir nie eine männliche Lamprete oder Neunauge verſchaffen. Die, welche voll Eier waren, gab man mir für weibliche, die, welche keine zu haben

ſchienen, für männliche, indeſſen fand ich bei näherer Unterſuchung in allen Eierſtöcke, ungeachtet die Eier in einigen ſo klein waren, daſs ſie nur durch die Linſe ſichtbar wurden, in andern ausgetreten waren, ſo daſs nur die Zellen, welche ſie enthalten hatten, und die Austrittsöffnung geſehen werden konnten. In *Worceſter*, wo eine Menge Neunaugen gefangen werden, erkundigte ich mich bei einem mit dem Einmachen derſelben beſchäftigten Manne nach den Unterſcheidungszeichen der innern Theile bei männlichen und weiblichen, und erfuhr, daſs die Anweſenheit und der Mangel der Eier die einzigen, übrigens aber alle völlig gleich ſeyen. Nie hatte er ein Neunauge ohne das, was ich Eierſtock nannte, gefunden. Dieſe Bemerkung eines Mannes, der während ihrer Trächtigkeit ſich nur mit dem Ausnehmen ihrer Eingeweide beſchäftigte, kam ſo genau mit meinen Beobachtungen überein, daſs ich dieſe Thiere für Hermaphroditen zu halten anfing. Ich verſchaffte mir daher von der Brunſtzeit an bis zu dem Austritte der Eier in regelmäſsigen Zwiſchenräumen Neunaugen, und fand, daſs im Anfange und am Ende dieſer Periode die beiden in die Bauchhöhle vorſpringenden, neben den Eierſtöcken liegenden, immer für die Nieren gehaltnen drüſigen Körper in Hinſicht auf Gröſse und Geſtalt ſehr bedeutende Verſchiedenheiten darboten. Zu der Zeit, wo die Eier ſo klein ſind, daſs das Thier für männlich gehalten wird, ſcheinen die drüſigen Körper, und die ſchwarze Subſtanz, auf welcher ſie liegen, eine Maſſe zu bilden, und der an ihrer vordern Fläche verlaufende Gang iſt eng und faſt durchſichtig, indem er eine gleichfalls durchſichtige Flüſſigkeit enthält, allein am Ende des Mai's, wenn die Eierſtöcke ſich vergröſsern, nehmen auch dieſe Körper zu, ſchwellen an, und ſind ſichtbar von der hinter ihnen liegenden ſchwarzen Subſtanz getrennt, ihr Bau iſt dann deutlicher, indem ſie ſichtbar aus Querröhren beſtehen: ihre Ausführungsgänge ſind dickhäutiger und weiter. Im Anfang des Juni haben die Eier ihre volle Gröſse, und in jedem findet ſich ein vorher nicht vorhandner, kleiner, durchſichtiger Punkt: jetzt hat das röhrige Organ eine anſehnlichere Breite, und ſein Gang enthält eine zähe Flüſſigkeit, die unterm Mikroſkop aus kleinen,

in einer hellen Flüssigkeit schwimmenden Kügelchen zusammengesetzt erscheint. Gegen die Mitte des Juni hatten die Eier dieselbe Gröfse, trennten sich aber durch die leiseste Berührung vom Eierstocke, das röhrige Organ war noch gröfser, die in den Gängen enthaltene Flüssigkeit dicker, zäher, gerann durch Zusatz von Wasser, und an der Stelle der Kügelchen fanden sich Flocken in ihr. Je frischer die Thiere sind, desto deutlicher unterscheiden sich die drüsigen Körper von der schwarzen Substanz hinter ihr, die ein netzförmiges Gewebe hat, längs der Wirbelsäule bis zum Herzen reicht, und der Lage wegen wohl durchaus für die Nieren, so wie die vor ihr liegenden Körper dagegen, die um die Zeit des Austritts der Eier um das Doppelte vergröfsert sind, für die Hoden zu halten sind.

Die Eier treten bei der Lamprete nicht, wie bei den Fischen, durch einen Ausführungsgang aus, sondern fallen von den Zellen des Eierstocks in die Unterleibshöhle, und gelangen durch zwei kleine, am untern Theile derselben befindliche Oeffnungen in einen, ihnen und dem Saamen gemeinschaftlichen Gang, worin sie befruchtet werden. Diese Entwicklungsweise ist um so viel sparsamer, als bei den übrigen Fischen, dafs sich daraus die Kleinheit der Hoden erklärt.

In einem zwischen der Lamprete und der Myxine stehenden Thiere und der Myxine selbst ist der Bau der Geschlechtstheile genau derselbe [1]).

---

1) Diese Thatsachen, deren Richtigkeit ich, wegen Mangels an frischen Exemplaren noch nicht mit Bestimmtheit auszumitteln im Stande gewesen bin, sind, aufser dem Interesse, welches sie an und für sich haben, besonders auch wegen ihrer Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *Cavolini* (Erz. der Fische. Berlin 1791. S. 82 ff.) an der *Perca marina* und *P. cabrilla* wichtig. Diese hat zwar *Jacopi* (Elem. di Fisiol. e notom. comp. Napoli 1810. P. 3. p. 128.) bezweifelt, allein theils spricht der obige Aufsatz, theils *Mangili's* mir mündlich gegebnes Zeugnifs, abgesehen von der Trefflichkeit ihres Urhebers, für sie. Zugleich sind sie auch wegen der Analogie mit der Zeugungsweise mehrerer Würmer, vorzüglich in Hinsicht auf die Aehnlichkeit des ganzen Baues der Thiere, sehr merkwürdig. *M.*

V. Merkwürdiges Beifpiel von vorfchneller Entwicklung des Maulbeerfchmetterlings (Bombyx mori). Von *Majoli*. (Aus dem Giornale di fifica etc. del regno italico. 1813. Bim. V. p. 399.) [1])

Die Seidenwürmer follen fich, nach der Ausfage ihrer Ernährer, bisweilen vor dem Einfpinnen, nach der vierten Häutung, in den Schmetterling verwandeln. Ungeachtet ich dies für eine Fabel hielt, überzeugte ich mich doch fchon im Jahr 1792 felbft davon, indem in zwei Fällen in einer Nacht eine fehr anfehnliche Menge Raupen auskrochen, ohne ein Gefpinnft gebildet zu haben. Im J. 1811 wurde daffelbe Phänomen wieder an zwei Exemplaren von Dr. *Siboni*, *Farini* und mir beobachtet. Diefe Schmetterlinge unterfcheiden fich aber von den gewöhnlichen durch folgende Kennzeichen. Sie haben einen kleinen Kopf, zwei fchwarze zufammengefetzte Augen, der Thorax ähnelt dem dritten Ringe der Raupe, der Körper kommt ganz mit dem Körper der Raupe in der vierten Häutung durch feine Geftalt und die Zahl der Ringe überein, die obern Flügel find lang und fchmal, die Fühlhörner grauer.

Sollte diefe vorfchnelle Entwicklung in der aufserordentlichen Wärme des Ortes begründet feyn, die unftreitig theils im Allgemeinen bedeutende Abänderungen hervorbringt, theils befonders eine aufserordentliche Vermehrung der Ausdünftung der Flüffigkeiten der Raupe, vorzüglich der zum Spinnen beftimmten bewirkt, und fo die Metamorphofe befchleunigt? Hierüber könnte man leicht zur Gewifsheit kommen, wenn man Raupen, die der vierten Häutung nahe find, einem bedeutend hohen Wärmegrade ausfetzte. Wichtig wäre auch die Unterfuchung, ob die zu früh entwickelten Schmetterlinge der Form und Function nach regelmäfsig entwickelte Zeugungstheile haben.

1) Vergl. *Müller* d'un Papillon à tête de chenille. In Mém. prés. T. VI. p. 508 ff.

III. *Zur Lehre von der blauen Krankheit.*

In dem kürzlich erhaltnen vortrefflichen London medical and phyſical journal finde ich einige merkwürdige Fälle von blauer Krankheit, welche eine vollſtändige nachträgliche Anzeige zu dem im zweiten Hefte des erſten Bandes enthaltenen Aufſatze über die Formfehler des Herzens, welche die Bildung des rothen Blutes hindern, verdienen.

Ein dreizehnjähriges Mädchen [1]), ziemlich ſtark für ihr Alter, von mittlerer Statur, ſkrophulöſem Anſehen, feiner Haut, hellbraunen Haaren, war völlig wohl genährt, aber beſtändig, vorzüglich im Geſicht, an den Lippen und Fingerſpitzen bläulich purpurfarben. Schon bei ihrer Geburt, die am regelmäſsigen Ende der Schwangerſchaft erfolgte, war ſie weniger roth als neugeborne Kinder zu ſeyn pflegen. In den erſten zwei Wochen war ſie ungewöhnlich ſtill, bekam aber bald nachher, und ohne wahrnehmbare Urſache, faſt beſtändig Anfälle von Weinen, während derer ſo lange und heftige Ausathmungen erfolgten, daſs ſie häufig Erſtickung drohten, und das Geſicht faſt ganz ſchwarz gefärbt wurde. Die folgenden Einathmungen waren immer ſehr ſchwer und von einem kreiſchenden Geräuſch begleitet. Dieſe Zufälle dauerten fünf Monate lang mit gleicher Heftigkeit. Immer war der Zuſtand des Nachts und bei der Rückenlage ſchlimmer, der Schlaf wurde durch Seufzer und Verſuche zu ſchreyen unterbrochen, und war faſt immer ſehr unvollkommen.

Am Ende des zweiten Jahres minderte ſich das Weinen, allein jetzt trat ein Huſten ein, und, was vorher nicht der Fall war, die blaue Farbe hielt auch während der Zwiſchenräume der Anfälle an. Als ſie im 18ten Monate zu gehen anfing, wurde bemerkt, daſs während jeder Anſtrengung heftige Athmungsbeſchwerden eintraten, und eine Zeitlang nachher anhielten, ſo daſs ſie

---

1) Hiſtory of a girl with an extraordinary conformation of the heart, with obſervations on animal heat, illuſtrative of the caſe. By M. Tupper. A. a. O. Vol. 8. p. 497 ff.

nicht mit andern Kindern umherlaufen und spielen konnte, ohne dafs Erstickungszufälle eintraten. Auch die Thätigkeit des Herzens wurde durch die geringste Anstrengung gestört. Immer war sie sehr frostig, und suchte selbst an den heifsesten Sommertagen das Feuer. Der Grad der Trockenheit der Atmosphäre war völlig ohne Einfluss auf ihr Wärmegefühl. Die Esslust war gut, nicht vorzugsweise auf thierische oder Pflanzenkost gerichtet, Stuhlgang und Urin regelmäfsig. Der Schlaf war später, vorzüglich wenn der Kopf sehr hoch lag, erträglich, immer aber das Athemholen in demselben schnarchend. Immer lag sie jetzt auf dem Rücken, den Kopf weit nach hinten geworfen, den Mund geöffnet. Oft fuhr sie im Schlafe auf, sehr oft wurde, wenn der Kopf zu tief herabgesunken war, das Schnarchen äufserst heftig, wo sie dann im Gesicht stark anschwoll, und mit dem Gefühl des Erstickens auffuhr.

Auch bei der stärksten Bewegung gerieth sie nie in Schweifs. Immer war sie während und nach der geringsten Anstrengung kalt, wenn gleich Beschleunigung des Pulses und des Athmens die Folge davon war. Ging sie bei kaltem Wetter, so beschleunigte sie ihren Schritt nicht, um ihre Wärme zu vermehren, sondern blieb im Gegentheil stehen, um diesen Zweck zu erreichen.

Mit jedem Winter wurde der Zustand schlimmer. Im Herbst, 1½ Jahr vor ihrem Tode wurden die Respirationsbeschwerden, Husten und Auffahren im Schlaf, aufserordentlich heftig. Die Bewegungen des Herzens wurden jetzt häufig sehr unordentlich, und die Athmungsbeschwerde stand mit dem Grade ihrer Abweichung im Verhältnifs. Auch Verstopfung trat ein. Der Zustand blieb in den letzten 1½ Jahren ungefähr derselbe. Jetzt wurden einige thermometrische Versuche gemacht [1]) und gefunden, dafs, als das Thermometer auf 42° Fahrenheit stand, es, unter die Zunge gebracht, auf 96° stieg. So fand es sich auch, als der Versuch wiederholt wurde. Der Puls hatte 82 Schläge und war schnell und klein. Im Februar 1801

1) Also die ersten an Blausüchtigen, da das Kind im Jahr 1801 starb.

wurde die Kranke allmählich ungewöhnlich schwerfällig und schläfrig, bekam in den letzten Tagen heftigen Durst, und starb plötzlich am 18ten Februar, ohne Erstickungszufälle und Zuckungen.

Sie war nie furchtsam und immer sehr leidenschaftslos. Menstruation hatte nie Statt gefunden.

Bei der Leichenöffnung fand man die Lungen sehr klein, weit nach hinten neben der Wirbelsäule liegend, in der rechten Hälfte der Brusthöhle mehr Feuchtigkeit als gewöhnlich. Das Herz war in Hinsicht auf Lage und Gestalt, eben so die Menge der Herzbeutelflüssigkeit normal, die Leber gröfser, die Milz kleiner als gewöhnlich, letzteres doch nicht bedeutend. Am Darmkanal wich nur der Quergrimmdarm durch ungewöhnliche Enge von der Regel ab. Das Zellgewebe war ödematös, die Lungen sehr roth und fest. In Hinsicht auf die Weite wichen die Kammern und Vorhöfe nicht von der Regel ab, allein hier war das eirunde Loch so weit als beim Fötus, dort befand sich in der Scheidewand der Kammern an der Grundfläche eine Lücke, die so lag, dafs das Blut ungefähr in gleicher Menge aus beiden Kammern in die Aorte getreten seyn mufste, indem sich der Rand der Oeffnung genau der Mitte der Aortenmündung gegenüber befand.

Natürlich mufste hiedurch der Kreislauf unordentlich werden.

Der zweite Fall betrifft gleichfalls ein Mädchen, welches aber schon im dritten Jahre, nach einer fünftägigen Krankheit, starb [1]). Anfänglich waren Erbrechen und Durchfall die einzigen Erscheinungen. Das Erbrechen verschwand, die letztere Erscheinung aber blieb. Die Stühle waren beträchtlich schwarz und klebrig, wurden zuletzt grünlich. Zugleich war Gefäfsfieber und geistige Stumpfheit vorhanden. Das Athmen war aufserordentlich beschleunigt, ward auf eine besondere Weise unregelmäfsig, vorzüglich, wenn der Puls besonders häufig war. Die Bewegungen des Herzens

1) *Jackson* case of inflammation in the alimentary canal and of malformation of the heart. Ebend. No. 198. August 1815. p. 100 — 102.

waren nicht blofs jetzt sehr schnell und unregelmäfsig, sondern schon lange vorher hatte das Kind häufig an Herzklopfen, Kürze und Schnelligkeit des Athmens gelitten, besonders, wenn es sich bewegte. Immer stieg es sehr ungern Treppen, ging dann sehr langsam, und bat oft, hinauf getragen zu werden. Doch hatte es nie Erstickungszufälle gehabt, nie eine bläuliche Farbe bekommen. Der Tod erfolgte plötzlich.

Bei der Leichenöffnung fand man im Unterleibe die Schleimhaut fast des ganzen Darmkanals beträchtlich roth und geschwollen, rauh, mit anklebendem Schleime bedeckt, ihren Inhalt meistens Thonfarben, stellenweise auch gelb und grün, nirgends, wie im Leben, schwarz. Wahrscheinlich hatte die schwarze Farbe von Beimischung von Blut aus der entzündeten Schleimhaut hergerührt.

In der Brusthöhle waren die Lungen normal, das Herz aber ungewöhnlich grofs. Unter den grofsen Gefäfsen war die Lungenpulsader bei weitem am gröfsten, ragte stark vor, und bildete einen kleinen Bogen vor der Aorte. Am untern Ende desselben theilte sie sich sogleich in zwei Aeste, von denen der linke der weitere war, und einen kleinen Ast in die linke Schlüsselpulsader schickte. Die Aorte stieg fast senkrecht aus dem Herzen empor, verlief rechterseits neben der Lungenpulsader, und spaltete sich, nachdem sie ungefähr zwei Zoll weit verlaufen war, in zwei Aeste, welche sogleich in die beiden Karotiden und Schlüsselpulsadern zerfielen. Die Vorhöfe waren besonders weit. Das eirunde Loch hatte sich nicht verschlossen, und die Kammerscheidewand war von einer Oeffnung durchbohrt, welche den Finger durchliefs.

In diesen beiden Fällen war die gewöhnlichste abweichende Herzbildung, offnes eirundes Loch und Durchbohrung der Kammerscheidewand, die Ursache der Krankheitserscheinungen und des Todes. Beide sind vorzüglich des Geschlechts wegen merkwürdig, sofern dadurch die Zahl der *weiblichen* Fälle vermehrt wird. Auch die Zeit des Todes ist in doppelter Hinsicht wichtig, einmal, sofern beide Fälle doch zu denen gehören, in welchen das Leben, im Verhältnifs zu der Bildungsabweichung des Herzens, welche die Krankheit und den Tod herbeiführte, lange gefristet wurde, dann, weil der Todesfall

des ältern Mädchens in einer Periode erfolgte, wo der Tod nach den frühern Angaben selten eintritt. *Nasse* hatte nämlich die Bemerkung gemacht, dafs, wenn gleich, die frühefte Periode des Lebens abgerechnet, die Zeit vom 11ten bis 18ten Jahre für die Blaufüchtigen die gefährlichfte ift, dennoch beim weiblichen Gefchlechte es das 15te bis 18te, beim männlichen dagegen das 11te bis 15te fey. Ich bin diefer Angabe beigetreten, doch mit dem Bemerken, dafs vielleicht die verhältnifsmäfsig geringere Menge der blaufüchtigen Mädchen den Grund der Verfchiedenheit enthalten möge [1]), und in der That fcheint diefe Vermuthung nicht ganz ungegründet, da in diefem weiblichen Falle der Tod wirklich im dreizehnten Jahre erfolgte.

Durch den Leichenbefund fcheint eine andre Vermuthung beftätigt zu werden, die, dafs der Grund der Verfchiedenheit der Lebensdauer unter übrigens gleichen Umftanden, vorzüglich von der Befchaffenheit der Lungenpulsader abhängen möge [2]), fofern diefe in beiden Fällen *wenigftens* von normaler Weite war.

Auch in den letzten Bänden von Leroux's journal de médecine und Duncan's Edinburgh journal finden fich einige nicht unmerkwürdige, hieher gehörige Fälle, welche ich deshalb hier gleichfalls folgen laffe.

1) Der Gegenftand der erften Beobachtung [3]), ein Knabe, war bis zum vierten Jahre, felbft während des Zahnausbruches, vollkommen gefund, Zufälle abgerechnet, welche den durch Würmer verurfachten ähnelten. Als er 3 Jahr alt war, wurde ihm die Hand durch eine plötzlich zugemachte Thüre ftark gequetfcht, und hier erfchien zuerft und fogleich ein äufserft heftiger Erftickungszufall. Das Kind wurde anfangs blafs, bekam dann Krampfe, fchrie heftig, und wurde bald nachher ganz blau. Der Anfall dauerte lange, hinterliefs aber keine Störung der

1) Diefes Archiv Bd. 1. S. 266.

2) Ebend. S. 281.

3) Ein Fall von blauer Krankheit. Von *Ribes*. Aus Corvisart und Leroux journal de médecine. Vol. 34. p. 422—432.

Gesundheit. Bald traten von neuem mehrere Monate lang, täglich Anfälle ein, die aber weniger heftig als der erste waren, und oft durch die geringste Unannehmlichkeit veranlasst wurden. Von jetzt an schwanden die Kräfte und die Ernährung, besonders der untern Gliedmassen, so, dass der Knabe nicht mehr gehen konnte, ungeachtet die Esslust stark blieb. Die Haut wurde trocken. Ziemlich heftige Schmerzen, die bisweilen in der Unterbauchgegend eintraten, abgerechnet, war er indessen ziemlich gesund. Doch litt er, hauptsächlich in und vor den Anfällen, an heftigem Durst. Nachdem alle Zufälle eine gewisse Höhe erreicht hatten, beharrten sie eine Zeitlang auf dieser Stufe, und minderten sich nachher. Die Anfälle erschienen nur 1—2 Mal in der Woche, bisweilen fand sich sogar eine freie Zwischenzeit von 2 Wochen, allein die blaue Farbe der Wangen, Lippen, Nägel und ersten Fingerglieder blieb.

Zuletzt minderte sich die Krankheit bedeutend, die Anfälle dauerten nur 12 bis 15 Minuten, und kamen sehr selten. Das Kind wurde stärker, die Gliedmassen besser genährt, so dass es wieder mit Leichtigkeit ging und spielte. In den Anfällen hatte es sehr heftige Leibschmerzen, Trieb zum Stuhl und Harnlassen, bisweilen unwillkührliche Excretionen, stiess ein heftiges Geschrei aus, das Gesicht wurde blau, die Lippen und das Zahnfleisch, die Nägel und dritten Fingerglieder fast schwarz und schwollen an, die Zunge war gleichfalls geschwollen und roth, das Athmen schwer, schnarchend, fast erstickend, die Herzschläge sehr ausgebreitet, Herzklopfen anhaltend, der Puls beschleunigt, stark und aussetzend, der Durst heftig. Der Tod erfolgte, als man das Kind geheilt glaubte, in einem heftigen, wahrscheinlich durch die Freude über seines Vaters Ankunft veranlassten Anfalle, im sechsten Jahre.

Nach dem Tode wurde die Haut braungrau, Lippen, Zunge, Augenlieder, Nägel bläulich, die Nägel der Zehen etwas heller als die der Finger gefunden. Leber und Milz waren dunkelbraun, der ganze Darmkanal graubraun, alle Unterleibsgefässe voll Blut, der Magen etwas gross, der absteigende Grimmdarm zusammengezogen und weit enger als der dünne Darm, eben so die ganz leere Harnblase. *In der Brusthöhle zog die sehr ansehnliche Thy-*

mus sogleich die Augen der Aerzte auf sich. Die Lungen waren dicht, schwärzlich, und etwas zu klein, die rechte hing überall, die linke nur hie und da, fest an. Das Herz war von gewöhnlicher Gröfse, verhältnifsmäfsig breiter und platter als gewöhnlich, lag beinahe quer, seine Blutgefäfse strotzten von schwarzem Blute. Der rechte Vorhof war stark ausgedehnt, das eirunde Loch so weit offen, dafs es die Spitze eines weiblichen Katheters zuliefs. Die Venen des Körpers und der Lungen senkten sich an der gewöhnlichen Stelle ein. Die rechte Kammer war sehr weit und äufserst dickwandig, durch eine doppelte Säule der venösen Klappe, die sich oben und vorn einestheils an den freien Rand der venösen Klappe, anderntheils mitten an die vordere Wand dieser Höhle heftete, unvollkommen in zwei Höhlen getheilt. Oben und hinten hing diese Kammer mit dem rechten Vorhofe, vorn und links mit der Aorte zusammen, die aus ihr entsprang. Linkerseits, etwa 10‴ von der Aortenmündung, fand sich eine kleinere, 3‴ weite Oeffnung, die zu einem 1″ langen Gange führte, der sich, allmählich verengt, in die Lungenpulsader öffnete, die viermal so weit als er selbst war. Dieser Gang hatte an seinem Ursprunge zwei Klappen von ungleicher Gröfse. Zwischen seinem Ursprunge und der Aortenmündung befand sich eine andre, ungefähr ½″ weite, von einem sehnigen Rande umgebne Oeffnung, an welche sich die Aortenklappen hefteten, und welche aus der rechten in die linke Kammer führte. Diese war wenigstens viermal kleiner als die rechte, sehr dünnwandig, hatte aber deutlich entwickelte und zahlreiche Muskelbündel, und hing, wie gewöhnlich, mit dem linken Vorhofe zusammen.

Das Hohlvenenblut gelangte also in den rechten Vorhof und die rechte Kammer, zu einem kleinen Theile auch durch das eirunde Loch in die linke Herzhalfte, wurde gröfstentheils aus der rechten Kammer durch die Aorte in den Körper, zu einem sehr kleinen Theile durch die kleinere Oeffnung in die Lungenpulsader getrieben. Dieser letzte Theil gelangte durch die Lungenvenen in das linke Herz, und von hier aus durch die Verbindungsöffnung in die rechte Kammer, aus welcher die Arterien entsprangen.

2) Ein Frauenzimmer von 46 Jahren [1]), die während ihres ganzen Lebens erträglich gesund gewesen war, bekam im letzten Sommer dunkelgefärbte Lippen und Mund, ohne dafs sich ihr Befinden geändert hätte. Drei Monate später bekam sie Brustbeschwerden, und die blaue Farbe wurde allgemeiner, nur in den letzten drei Wochen ihres Lebens war sie bettlägerig. Drei Tage vor ihrem Tode, wo sie der Verf. sahe, fanden sich alle Zeichen der heftigsten Brustwassersucht. Im Tode war die blaue Farbe schwächer, beim Anschlagen des Brustkastens, vorzüglich auf der linken Seite, fand sich nicht der gewöhnliche Ton, der Brustkasten war auf eine eigenthümliche, bei Herzkrankheiten gewöhnliche Weise gebaut. Der Herzbeutel enthielt 6 Unzen helles Wasser, die rechte Hälfte war von schwarzem Blute ungeheuer ausgedehnt, der rechte Vorhof wenig verdickt und erweitert. An der Stelle des eirunden Loches fand sich eine kreisförmige, die *Spitzen der 4 Finger beträchtlich weit einlassende Oeffnung* von nicht deutlich bestimmter Richtung, in deren Umfange der Vieussensche Ring fehlte. Die rechte Kammer war beträchtlich erweitert und verdickt, der linke Vorhof eng, die linke Kammer normal, der arteriöse Gang verschlossen, im Anfange der Aorte viel Blut, die Lungen stark verwachsen, dunkel, voll Blut und Luft, im untern Theile der linken etwas ergossenes Blut, die Venen, vorzüglich die der Leber, stark mit Blut angefüllt, die Luftröhre an der Theilung sehr roth, der Magen inwendig rothgefleckt, die innere Fläche der Gedärme durchaus sehr dunkel.

Die Glätte der Ränder, der Umstand, dafs man noch eine Zeitlang nach der Geburt die Fötuswege ohne Nachtheil offen findet, dann sogar die Vorhöfe einspritzen kann, ohne dafs die Flüssigkeiten sich vermischen, die Unschädlichkeit der in der Kammerscheidewand bisweilen vorkommenden Oeffnungen, so lange beide Kammern dieselbe Blutmenge austreiben, macht es höchst wahr-

---

1) Beobachtung einer Bildungsabweichung des Herzens. Von *J. Thomson*. Im Auszuge aus dem Edinb. med. and surg. journal. Vol. XII. p. 3 — 11.

ſcheinlich, daſs dieſe Formabweichung angeboren war, ungeachtet ſie während einer ſo langen Zeit die Geſundheit nicht ſtörte. In dieſem Falle dauerte, ungeachtet der Anweſenheit des ſehr weiten eirunden Loches, Leben und Geſundheit unſtreitig ſo lange, weil zwiſchen den Herzhöhlen ein normales Verhältniſs beſtand, Krankheit und Tod waren die Folgen des Lungenleidens und der Vergröſserung und Verdickung des rechten Vorhofes. Dies wird auſser den angeführten Gründen, auch noch durch folgende, vom Vf. beobachtete Thatſachen wahrſcheinlich.

Bei mehrern Kindern trat einige Tage vor dem Tode allgemeine oder örtliche Bläue der Haut ein, und bei den meiſten, die geöffnet wurden, war das eirunde Loch offen. In dem letzten Falle dieſer Art hatte das Kind mehrere Tage vor dem Tode an Krampfzufällen gelitten, während derer zwar Athmen und Herzſchlag fortdauerte, die Haut aber blau wurde, und es den Tag über blieb. Das eirunde Loch war ſehr groſs. In allen dieſen Fällen, wo das Leben langſam erliſcht, werden die Glieder zuerſt kalt, die geiſtige Thätigkeit ſchwindet, die Lungen ſind immer äuſserſt blutvoll. Daher tritt eine geringere Blutmenge in die linke Herzhälfte, eine anſehnlichere durch das eirunde Loch aus der rechten in die linke, und ſo entſteht die blaue Farbe.

Treten Hinderniſſe für die Blutbewegung in den Lungen ein, während das eirunde Loch noch offen iſt, ſo wird der Fötusblutlauf zum Theil wieder hergeſtellt. Ein ſchwächliches einige Tage altes Kind bekam plötzlich heftige Reſpirationsbeſchwerden, Fieber, allgemeine blaue Farbe, und ſtarb plötzlich. Das Gehirn war normal, an der Oberfläche voll ſchwarzen Blutes, die linke Lunge ſehr hart, ſtellenweiſe faſt weiſs, an andern viel röther, ſchien wenig Blut, keine Luft erhalten zu haben. In der Bruſthöhle viel Waſſer. Die rechte Lunge normal, der Herzbeutel voll Waſſer, das eirunde Loch und der arteriöſe Gang faſt ſo weit als beim reifen Fötus, das Herz ſtrotzend von Blut.

Ein 6 Wochen zu früh gebornes Kind war bis in die zweite Woche geſund, dann traten wiederholte Anfälle von Ohnmachten ein, und der Körper wurde blau. Die Anfälle dauerten 10—16 Minuten, und folgten äuſserſt

ſchnell. Das Athmen hörte dann auf, der Herzſchlag wurde nur ſchwach. Die Lippen wurden zuerſt dunkel und nachher wieder hell. Warme Bäder und Umhüllungen ſchienen die Anfälle zu verkürzen. Nachdem dieſer Zuſtand 3 Tage gedauert hatte, verging er und kehrte nicht wieder.

Daſs die blaue Farbe nicht immer in einem Herzfehler begründet iſt, beweiſen auſser dem *Marcet'ſchen* Falle (Edinb. journal Vol. I. p. 412.) zwei andere, vom Vf. beobachtete. Ein ſchwächliches, 21 Jahr altes Mädchen, die während des Winters häufig huſtete, bekam während der Menſtruation naſſe Füſse, wodurch ihre Beſchwerden ſich bedeutend vermehrten. Nach 6 Monaten entſtand ſehr erſchwertes Athmen. Die Menſtruation verſchwand völlig, die Hände ſchwollen an, und die ganze Oberfläche des Körpers wurde in einem Tage bläulich. Jetzt war nur bei Rückenlage mit erhobnem Kopfe das Athmen möglich. Der Puls ſtieg auf 120°. Die blaue Farbe wurde viel ſtärker, und der Tod erfolgte plötzlich. Das Herz war völlig normal, die Lungen aber überall verwachſen, die Venen von Blut ſtrotzend. Im zweiten Falle fand gleichfalls Unterdrückung der Menſtruation Statt, auf welche ſogleich allgemeine Bläue, die durch Bewegung vermehrt ward, folgte. Die Geſundheit ſchwand allmählich und der Tod erfolgte nach 3 Jahren. Beide Lungen, vorzüglich die linke, waren beträchtlich verwachſen, die linke Herzhälfte war erweitert, die rechte normal [1]).

---

1) Indem dieſe Bemerkungen gedruckt werden, erhalte ich eine mit vorzüglichem Fleiſs ausgearbeitete Diſſertation von *Hein* de cordis deformationibus, quae ſanguinem venoſum cum arterioſo miſceri permittunt. Gott. 1816., die, auſser der genauen Zuſammenſtellung fremder Fälle, auch einige eigne, ſehr merkwürdige und genau beobachtete enthält.

M.

Erklä-

Erklärung der Kupfertafeln.

Zu No. IV. S. 402.

a) Rechter
b) Linker Vorhof.
c) Rechte
d) Linke Kammer.
e) Aorte.
f) Scheidungsſtelle beider Kammern am untern Ende.
gg) Lungen.
h) Untere Hohlvene.
i) Linke Schlüſſelvene.
k) Lungenpulsader.
l) Linker Lungenarterienaſt.
m) Lungenvene.
n) Thymus.
o) Euſtachiſche Klappe.
p) Eirundes Loch.
q) Venöſe Oeffnung der rechten Kammer.
r) Obere Hohlvene.
s) Klappe des eirunden Loches.
t) Dicke der Wand der linken Kammer.
u) Dicke der Wand der rechten Kammer.
v) Scheidewand beider Kammern.
x) Arteriöſer Gang.
y) Anſchwellung an der Wurzel der Lungenpulsader.

Vierte Tafel.

Herzen menſchlicher Embryonen.

Fig. 1 und 2. Herz eines ungefähr vierwöchentlichen Embryo.

Fig. 3 und 4. Herz eines etwas ältern Embryo.

Fig. 5 und 6. Fünfwöchentlicher Embryo. Man ſieht die Lungen deutlich.

Fig. 7 und 8. Etwas älterer Embryo. Die Lungen etwas vollkommner.

Fig. 9 und 10. Sechswöchentlicher Embryo. Das Herz weiter entwickelt.

Fig. 11 — 16. Embryo von demſelben Alter.

Fig. 11 und 12. Das Herz von vorn. Fig. 13. Der rechte Vorhof zurückgeſchlagen, zugleich die Inſertion der untern Hohlvene und die Lungen. Fig. 14. Das Herz etwas von unten, in die Höhe geſchlagen, um die Inſertion der untern Hohlvene und die Verbindung derſelben mit der linken Schlüſſelblutader zu zeigen. Fig. 15 und 16. Die rechte Lunge in 16 vergröſsert.

Fig. 17 — 21. Siebenwöchentlicher Embryo, wo ſich zuerſt die Lungenpulsader deutlich zeigt.

Fig. 17. Das Herz und die linke Lunge von vorn, die rechte Lunge durch den rechten Vorhof verdeckt. Fig. 18. Aorte, Lungenpulsader und linke Lunge. Fig. 19. Herz und linke Lunge von oben. Fig. 20. Herz und Lunge von unten, um die Inſertionsſtelle der untern Hohlvene zu zeigen. Fig. 21. Herz und rechte Lunge von der rechten Seite.

Fig. 22 — 25. Neunwöchentlicher Embryo.

Fig. 22. Von vorn. Fig. 23. Von unten. Fig. 24. Rechter Vorhof geöffnet, um die Gröſse der Euſtachiſchen Klappe zu zeigen, die dicht vor dem eirunden Loche ausgeſpannt iſt. Die untere Hohlvene iſt nicht geöffnet. Fig. 25. Linker Vorhof geöffnet, um die

unmittelbare Insertion der untern Hohlvene in den linken Vorhof zu zeigen. Die Klappe des eirunden Loches fehlt noch durchaus. Man sieht die Eustachische Klappe von hinten.

Fig. 26 — 32. Zehnwöchentlicher Embryo.

Fig. 26. Herz von vorn. Fig. 27. Von der Seite. Fig. 28. Von der Seite, um die Lunge und die Lungenpulsader zu zeigen. Fig. 29. Rechter Vorhof geöffnet. Fig. 30. Derselbe vergrösert. Die Eustachische Klappe an ihrer Stelle. Fig. 31. Derselbe Theil, die Eustachische Klappe zurückgeschlagen, noch keine Spur einer Klappe des eirunden Loches. Fig. 32. Dasselbe vergrösert.

Fig. 33. Etwas älterer Embryo.

Fig. 34 — 37. Eilf bis zwölfwöchentlicher Embryo.

Fig. 34. Von vorn. Fig. 35. Rechter Vorhof geöffnet, die Eustachische Klappe an ihrer Stelle. Fig. 36. Die Eustachische Klappe zurückgeschlagen, um die jetzt erscheinende kleine Klappe des eirunden Loches zu zeigen. Fig. 37. Dasselbe vergrösert.

Fünfte Tafel.

Herzen menschlicher und thierischer Embryonen.

Fig. 1. Herz eines Embryo aus dem Anfange des vierten Monates.

A. Der rechte Vorhof geöffnet, die Eustachische Klappe an ihrer Stelle.

B. Die Eustachische Klappe und die Klappe des eirunden Loches, die hier viel stärker als bisher entwickelt ist.

Fig. 2 und 3. Herz eines viermonatlichen Embryo.

Fig. 2. Von vorn. Fig. 3. Querdurchschnitt durch die Kammern.

Fig. 4 — 6. Herz eines fünfmonatlichen Embryo.

Fig. 4. Von vorn. Fig. 5. Von der Seite. Der rechte Vorhof geöffnet, das eirunde Loch und die beiden Klappen deſſelben. Fig. 6. Quer durchſchnittne Kammern.

Fig. 7 — 8. Herz eines Embryo aus derſelben Periode.

Fig. 7. Von vorn. Fig. 8. Querdurchſchnitt.

Fig. 9. Herz eines ſechsmonatlichen Embryo, der rechte Vorhof geöffnet.

Fig. 10 — 12. Herz eines ungefähr ſiebenmonatlichen Embryo.

Fig. 10. Von vorn nebſt der Lunge. Fig. 11. Der rechte Vorhof geöffnet. Fig. 12. Querdurchſchnittne Kammern.

Fig. 13 und 14. Herz und Lunge eines ſehr jungen Schweinsembryo.

Fig. 13. Natürliche Gröſse. Fig. 14. Doppelte Vergröſserung.

Fig. 15 — 19. Aelterer Schweinsembryo.

Fig. 15. Von vorn. Fig. 16. Von vorn, die Vorhöfe zurückgeſchlagen. Fig. 17. Von der Seite. Fig. 18. Von der Seite, um die Lungenpulsader zu zeigen. Fig. 19. Querdurchſchnittne Kammern.

Fig. 20 und 21. Herz eines ſehr jungen Schafsembryo.

Fig. 20. Natürliche Gröſse. Fig. 21. Doppelte Vergröſserung.

Fig. 22. Gröſserer Schafsembryo.

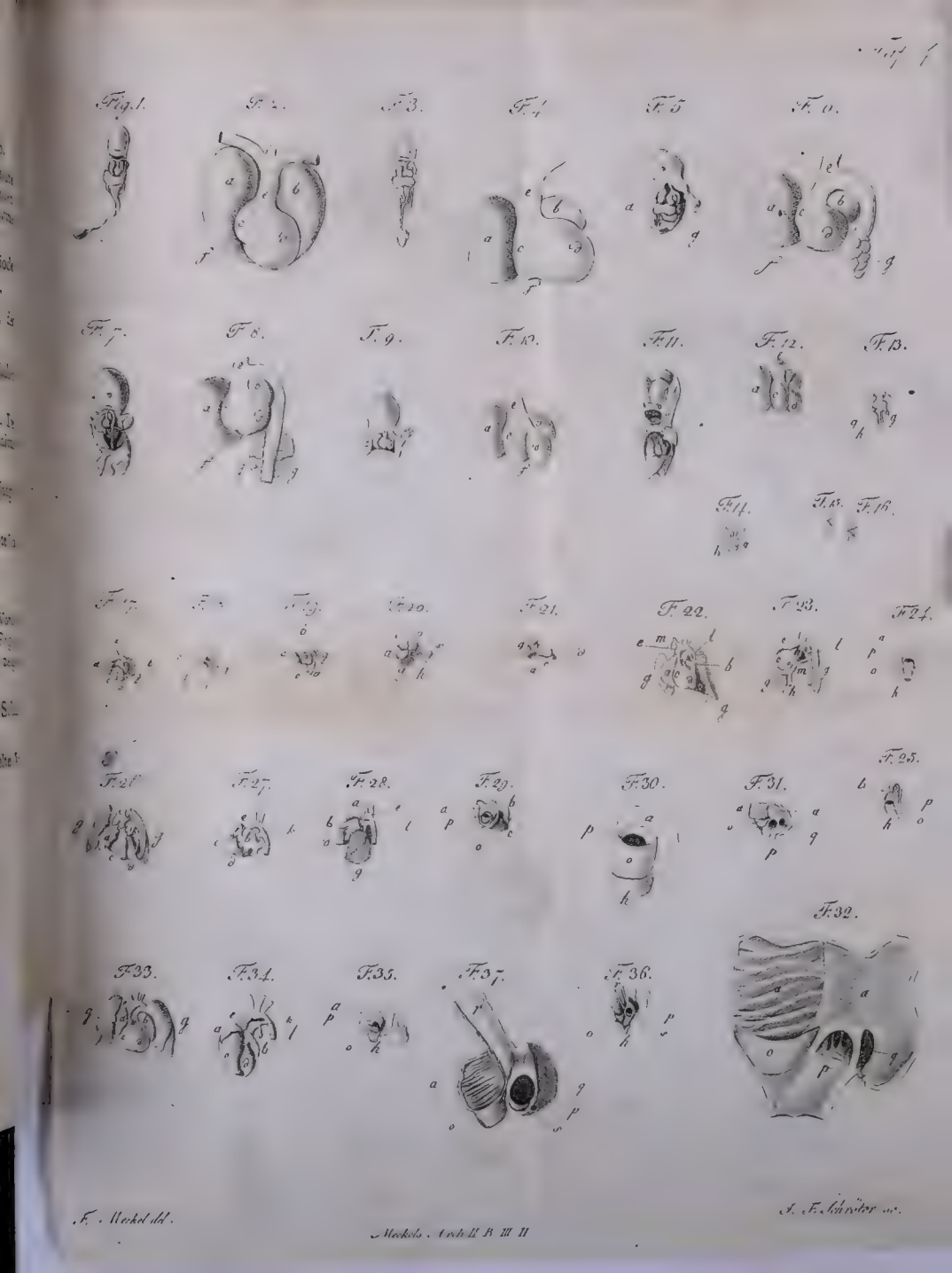
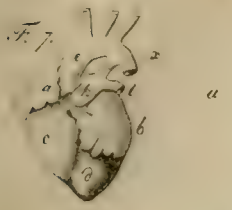
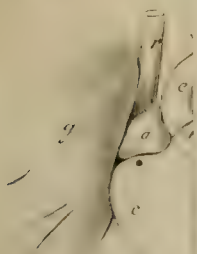


Fig. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
F. 5
F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 9.
F. 10.
F. 11.
F. 12.
F. 13.
F. 14.
F. 15.
F. 16.
F. 17.
F. 18.
F. 19.
F. 20.
F. 21.
F. 22.
F. 23.
F. 24.
F. 25.
F. 26.
F. 27.
F. 28.
F. 29.
F. 30.
F. 31.
F. 32.
F. 33.
F. 34.
F. 35.
F. 36.
F. Meckel del.
A. F. Schröter sc.
Meckels Arch. II. B. III. H.





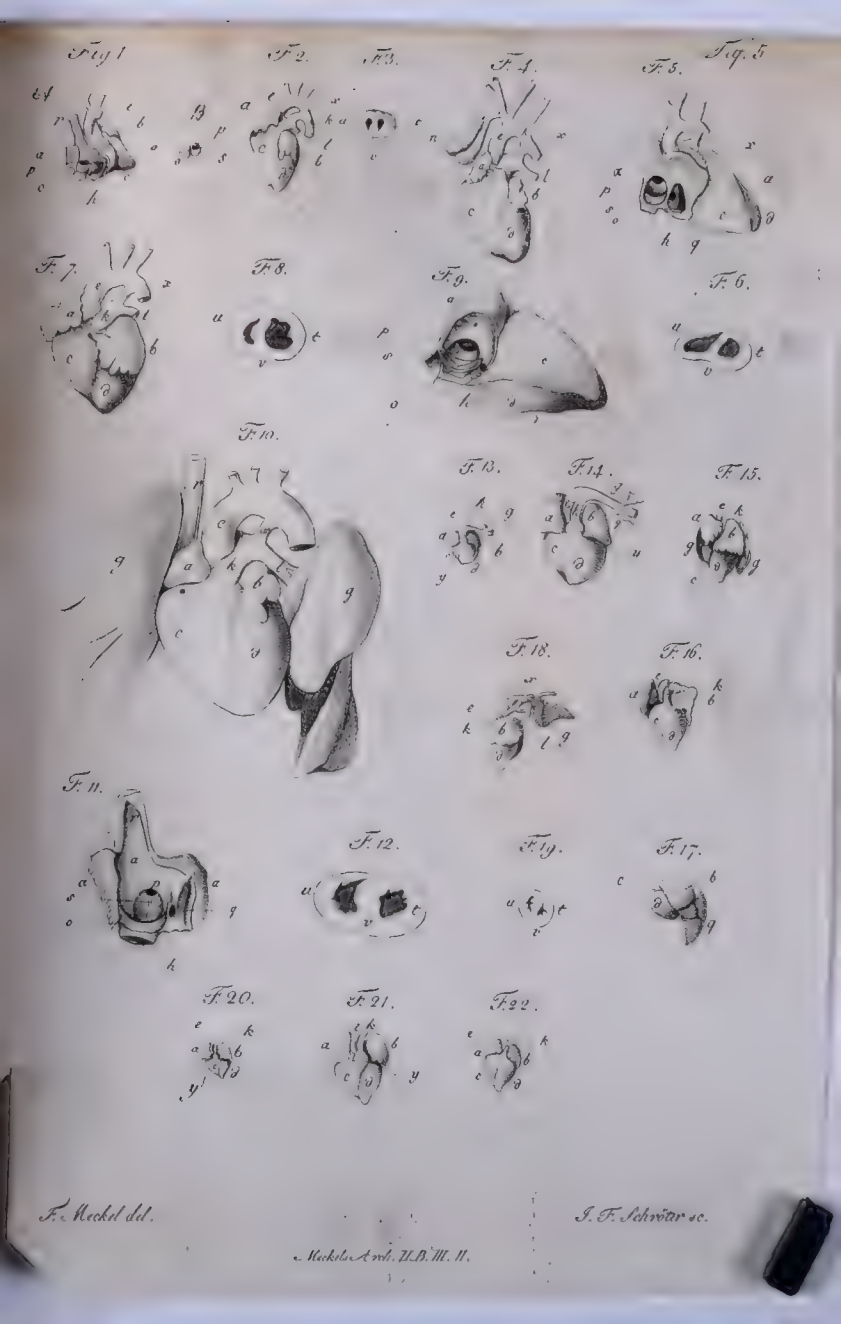


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
F. Meckel del.
J. F. Schröter sc.
Meckels Arch. B. III. H.

Deutſches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE

Zweiter Band. Viertes Heft.

I.

Ueber die Entwicklung der Teichhornſchnecke.

Vom Dr. STIEBEL in Frankfurt am Main.

Die Grundſätze der Bildung organiſcher Weſen und den Urtypus ihrer Form aufzufinden, iſt wohl kein Weg ſicherer, als die Beobachtung niederer Thierklaſſen vom Punkte ihres Urſprunges bis zur Blüthe, und die Betrachtung aus der allgemeinen Natur entſtehender neuer Weſen, der Infuſorien.

Die Beobachtungen, welche ich über die Entwickelung der Teichhornſchnecken anſtellte, (vergleiche *Meckel's* Archiv I. 3.) waren der Anfang zu einer Reihe von Verſuchen, die ich über dieſen Gegenſtand vorhabe; allein, obgleich jene erſten Wahrnehmungen mit Beifall aufgenommen wurden, ſo ſind ſie doch unvollkommen. Die Reſultate vielfach wiederholter Unterſuchungen will ich jetzt darlegen; und da ich nun auch parallele Verſuche über die Entſtehung der Infuſionsthierchen und Pflanzen angefangen habe, ſo wird die Vergleichung einige intereſſante Punkte bieten.

Die Teichhornſchnecken begatten ſich den ganzen Sommer hindurch, ſo daſs man vom Monat Mai bis September Eier aus allen Entwickelungsperioden an Rohrblättern und Steinen finden kann. Auch an die

Gehäuſe anderer Schnecken werden die Eier geklebt und ſo herumgeſchleppt.

Die Rudimente der Schneckchen ſind, wenn man das Ovarium (vergl. *Stiebel* Diſt. ſiſtens Limnaei ſtagnalis anatomen Tab. II. Fig. 5. h.) mit einem guten Mikroskop unterſucht, ſchon in dieſem vorhanden; zwar nur als unregelmäſsige fettartige Klümpchen, aber ſchon vor der Begattung.

Etwa ſechs Stunden nach der Begattung findet man die Rudimente ſchon im Oviduct (l. c. Fig. 5. g.), wo ſie in Eihäute eingeſchloſſen werden. Der Oviduct unbefruchteter Schnecken iſt ein vielfach gewundener, leerer Schlauch, bei befruchteten findet man ihn mit jenen Keimen angefüllt. Zerreiſst man den Oviduct unter dem Mikroſkop, ſo fallen die Keime heraus und ſchwimmen dicht neben einander in einer Schleimmaſſe; anfangs und zunächſt am Ovarium von keinem Ei bedeckt; ſpäter aber und zunächſt am Uterus von der Eihaut umhüllt, welche von einer losgehenden innern Schleimmembran des Oviductes ihren Urſprung erhält.

Hier tritt nun wieder eine Analogie zwiſchen Geſchlechtstheilen und Darmkanal ein (vergl. *A. Meckel's* bekannte Diſſ.) [1]). Ich habe nämlich beobachtet, daſs auch im Darmkanal der Schnecke beſtändig eine ſolche Decidua gebildet wird, (l. c. p. 23.) welche die Excremente umgiebt, wie hier die Eihaut das Rudiment. Dieſe Schleimhaut, aus welcher die Eier geformt werden, bildet anfangs, wie die des Darmkanals, eine zuſammenhängende Röhre, die Form der Eier wird durch ſtückweiſe gleichmäſsige Zuſammenziehung des Oviductes hervorgebracht, und die Art der Formation der Eier aus der Schleimröhre iſt ähnlich der Bildung kuglichter Faeces bei manchen Thieren. Die Schleim-

1) De genit. et inteſt. analogia. Hal. 1810.

röhre des Oviductes verliert aber bei dieſer Eierbildung ihren Zuſammenhang nicht ganz, und dadurch erſcheinen die Eier wie an einen Faden gereiht.

Auch im Oviduct ſind die Rudimente einer weiteren Entwicklung fähig als ſie eigentlich darin erreichen ſollten. Wenn ich nämlich aus einer befruchteten Schnecke den mit Rudimenten angefüllten Oviduct herausnahm, ſo erreichten die darin enthaltenen Keime das zweite und dritte Entwickelungsſtadium, und würden vielleicht noch weiter gekommen ſeyn, wenn nicht das Waſſer den Oviduct aufgelöſt hätte. Dies mufs uns um ſo weniger wundern, da einige in dieſe Gattung gehörige Geſchöpfe Viviparen ſind, und gerade bei dieſen die Keime im Oviduct zur völligen Entwickelung kommen. Selbſt bei höheren Thieren finden wir ja Entwickelung in den Ovarien und den Trompeten.

Ueberhaupt ſcheint nicht bei allen eierlegenden Thieren das Rudiment im friſchgelegten Ei auf gleicher Stufe zu ſtehen, und es iſt wahrſcheinlich, dafs auch hier ein allmählicher Uebergang in Bezug auf die Thierſtufen Statt findet; dafs nämlich das Gezeugte um ſo vollendeter ausgebildet den Mutterſchoofs verläſst, auf je höherer Stufe die in Frage ſtehende Gattung in der Thierreihe iſt. Je niederer das Thier, je einfacher, je weniger frei und ſelbſtſtändig, je mehr in Zuſammenhang mit der allgemeinen Natur, deſto früher ſcheint es von dem Gleichartigen, Gebährenden unabhängig zu ſeyn, deſto früher fähig durch das allgemeine Naturleben weiter entwickelt zu werden, ſo dafs das Unorganiſche, das Infuſionsbläschen, ſelbſt reines Product des Anorgiſchen iſt, wie weiter unten wahrſcheinlich wird. So iſt z. B. das Rudiment im neugelegten Ei des Hühnchens offenbar ſchon weiter als in unſerer Schnecke, und es wäre in dieſer Rückſicht intereſſant, das Verhältnis der Rudimente in den

frischgelegten Eiern verschiedener Thiere zu vergleichen.

Sobald die Rudimente mit den Eihäuten bedeckt sind, wandern sie vom Oviduct durch einen eigenen Kanal (l. c. Tab. II. Fig. 5. d.) in den Uterus (Fig. c et b.) und hier erhalten sie eine neue sie insgesammt umhüllende und vereinigende Schleimbedeckung, die durch ein eigends dazu bestimmtes Secretionsorgan (Fig. c et e.) geliefert wird.

So erscheinen nun die Eier, oft mehr als hundert an der Zahl in einer wurstförmigen Masse, (T. 6. Fig. 1.) die vorn abgerundet ist, hinten aber, wo sie zuletzt die Vagina verliefs, spitz zuläuft. Die Eier liegen hier in einer regelmäfsigen Ordnung, sie bestehen aus einer festen Schleimmembran, in welcher eine anfangs klare, später immer trübere Flüssigkeit, und an dem einen Ende der gelbe Punkt, das Rudiment enthalten ist. Oeffnet man das Ei mittelst einer Keratonyxisnadel, so fliefst sammt der Feuchtigkeit der gelbe Punkt heraus.

In der Flüssigkeit des Eies habe ich (aber nur in den späteren Perioden, den 14ten bis 16ten Tag nachdem es gelegt war) manchmal Infusorien eigner Art (nie über drei) gesehen, die hier gewifs entstanden waren. Sie waren kugelrund, bewegten sich frei umher, zugleich aber immer um ihre Axe, sie waren etwa den funfzehnten Theil so grofs als das zugleich im Ei vorhandene Rudiment, dieses war immer für sein Alter ungewöhnlich klein, und das Infusionsthierchen schien sich auf seine Unkosten zu ernähren.

Der gelbe Punkt, welcher dem unbewaffneten Auge kaum sichtbar ist, besteht unter starker Vergröfserung aus einer Menge kleiner Kügelchen; wenn man ihn eine Zeitlang im Wasser maceriren läfst, sondern sich die einzelnen Kügelchen von einander, und sie sehen dann

gerade aus wie die Bläschen, welche zuerst im Wasser erscheinen, wo sich Infusionsthierchen bilden.

Wenn man nämlich frischgefallenes Regenwasser, von dem einzelne Tropfen unter dem Mikroskope durchaus nur eine homogene Wassermasse zeigen, in einem bedeckten Glase stehen läßt, so bemerkt man am zweiten und dritten Tage unter dem Mikroskope ganz kleine Bläschen, die anfangs wie Schaumbläschen erscheinen. Sie sammeln sich bald in kleinere und gröfsere Massen. Bringt man nun Sonnenlicht auf den Träger, so sieht man einzelne dieser Bläschen sich lostrennen, und erst eine ganz langsame, dann immer schnellere Rotationsbewegung — also auch hier wieder die erste organische Bewegungsart — beginnen. Obgleich diese Rotationsbewegung auch aufserhalb dem Sonnenlichte fortdauert, so habe ich sie doch nie ohne dieses entstehen sehen. Aehnlich nun diesen Bläschen, — denn dafs es Bläschen sind, scheint die Folge zu zeigen — sind die, welche das Rudiment des Schneckchens zusammensetzen, und wie die Urbewegung des Organischen die Rotation zu seyn scheint, so die Urform das Bläschen.

Dieser Bläschenklumpen (das Rudiment) ist zuerst eine uniforme Kugel und ohne Bewegung. Gegen den dritten oder vierten Tag aber entsteht an der Seite der Kugel ein dunkeler Punkt, um den sich nun die ganze Masse bewegt. (Fig. 3.) Die Rotationsbewegung, die anfangs sehr langsam ist, wird immer schneller, besonders im Sonnenlichte, sie ist anfangs gleichartig, je schneller sie aber wird, desto ungleichartiger wird auch der Umschwung. Dadurch nämlich, dafs der Punkt, um den sich das Ganze wälzt, nicht in der Mitte der Kugel liegt, mufs derjenige Theil, der von diesem Punkte entfernter ist, Uebergewicht bekommen. Es entsteht daher ein schnellerer Umschwung, wenn dieser

Theil vom höchſten Punkte abwärts eilt, ein langſamerer, wenn er von unten auffteigt. Durch dieſen ſchnelleren Umſchwung eines Punktes, und durch deſſen Uebergewicht wird Congeſtion der Kügelchen nach dieſem Theile hervortreten, und raſchere Entwickelung deſſelben bewirkt, und dieſer Theil iſt das *Kopfende*.

Am ſechſten bis ſiebenten Tage nämlich (Fig. 4.) ſieht man einen Theil der vorher gleichmäſsig runden Kugel hervorragen, kann dieſen deutlich als Kopfende unterſcheiden, und das Ganze hat nun ſchon mehr die kahnförmige Geſtalt, unter der uns die Embryonen höherer Thiere zuerſt erſcheinen. Vermöge dieſer Hervorragung des Kopfendes wird nun auch die einfache Bewegung eine zuſammengeſetzte. Der Umdrehungspunkt liegt nun nicht mehr an der Seite, ſondern auch mehr nach hinten; beim Umſchwung kömmt daher der Kopf immer vor, und die Bewegung wird auſser der Rotation eine Kreisbewegung längs der Wände des Eies.

In den folgenden Tagen, (am neunten, zehnten und eilften) ſieht man im Allgemeinen folgende Erſcheinungen. (Fig. 5.) An dem Kopfende fangen die Bläschen an zu turgesciren und mehrere in einander zu verſchmelzen, und ſo gröſsere durchſichtige Blaſen zu bilden. So beſtand der Kopf (Fig. 5. a.) aus ungefähr fünf groſsen Blaſen; zwei ſchienen Anlage zu den Lippen, zwei zu den Tentakeln, eine zum Kopf. Von dem Kopfe nach dem hinteren Ende zu waren die Bläschen immer kleiner und undurchſichtiger.

Ueberhaupt bildete ſich allmählich die Anlage zu allen Organen, wie ſie nach einander entſtanden, durch eine Turgescenz und Verſchmelzung der Bläschen. Merkwürdig iſt hiebei, daſs auf dieſe Weiſe die Skizzen zu den Organen vor der Entſtehung irgend eines Blutgefäſses vorhanden waren. Es ſcheint alſo, daſs das

Gefäfsfyftem zu den Organen nicht in einem bildenden; fondern nur in einem ernährenden Verhältniffe fteht.

Wenn man in diefem Zeitpunkt das aus dem Ei genommene Rudiment maceriren läfst, fo trennen fich auch die Blafen von einander, erfcheinen aber, befonders am oberen Ende, acht bis zwölfmal gröfser als im erften Entwickelungsftadium.

Aehnlich diefer Bildung der Skizzen von Organen durch Turgescenz und Ineinanderfchmelzen der Bläschen ift die Entftehung von Infufionsthierchen aus den vorhin erwähnten rotirenden Bläschen des Regenwaffers. Wenn nämlich durch irgend eine Bewegung des Waffers zwei folcher rotirenden Bläschen fich nahe kamen, rollten fie auf einander zu, vereinigten fich und fchmolzen in einander. Diefe beiden fo in einander gefloffenen Bläschen blieben eine Zeit lang ruhig auf der Stelle ihrer Vereinigung, dann bewegten fie fich als vollkommenes Infufionsthierchen mit völliger Freiheit fort. Ob nun hier gerade durch den vereinten Gegenfatz der beiden Rotationen die fpontane Bewegung bewirkt wurde, auf welche Art und durch welches Gefetz ift ein höchft intereffantes Problem. Das auf diefe Art gewordene Thierchen zieht nun in feinem Umherfchwimmen mehr und mehr folcher Bläschen an fich, die anfangs blofs adhäriren, dann fich genau mit demfelben vereinigen und verfchmelzen. So gibt es Infuforien, die aus drei, fünf, fieben Bläschen gebildet find, und je gröfser fie find, defto freier werden ihre Bewegungen.

Die im Rudiment des Steinchens durch Verfchmelzung und Turgescenz der Bläschen entftandenen gröfseren Blafen füllen fich nach und nach wieder mit kleineren Bläschen, werden daher undurchfichtiger, darauf turgesciren und verfchmelzen fie wieder, werden wieder durchfichtiger, füllen fich u. f. f. bis das

Ganze undurchſichtig bleibt. So wie nun die Durchſichtigkeit und Turgescenz der Blaſen von vorn nach hinten ging, ſo wurde auch das Kopfende zuerſt wieder undurchſichtig.

Aus dieſer ganzen Art der Bildung der Organe geht hervor, daſs das Wachsthum der Theile ſo wie des ganzen Thieres nicht ein bloſses Aufnehmen von Colliquament iſt; ſondern daſs dieſe Aufnahme des Colliquaments erſt durch die Turgescenz möglich wird, und dies Verhältniſs mag in der Ernährung des ſchon gebildeten Thieres fortdauern, wo die Arterien zwar das Colliquament zutreiben, die Aufnahme aber nur durch die Turgescenz in den Organen, oder gleichzeitigen Abgang von Colliquament möglich wird.

Gefäſse und Darmkanal ſchienen faſt zu gleicher Zeit ſich zu bilden. Am dreizehnten bis vierzehnten Tage nämlich (Fig. 6.) ſieht man da, wo das Kopfende zuerſt aus der Bläschenkugel hervortrat, zwei aus einer gröſseren Blaſenreihe beſtehende, Ligamentähnliche Stränge (Fig. 6. b.), die dem Kopfe anhängen, und dieſe beiden Perlſchnurähnlichen Ligamente ſind auf der linken Seite des Thieres der Anfang des Oeſophagus, auf der rechten des Maſtdarms. Die Kerben, wodurch dieſe Bläschen von einander getrennt ſind, verſchwinden bald, und die Därme erſcheinen als dünne durchſichtige Röhren.

Die Art dieſer Bildung des Darmkanals iſt nun ganz ähnlich der Entſtehung der erſten Infuſionspflanzen. Oft ſah ich nämlich, wie eine Menge der im Regenwaſſer entſtandenen Bläschen ſich der Länge nach eins an das andere reihten, und auch hier verſchwanden die Abtheilungen der einzelnen Kügelchen und es ward eine Röhre. Dieſe der Länge nach an einander gereihten Kügelchen kamen entweder zur Bewegung

und waren dann Infuſionswürmer [1]) (auf ähnliche Weiſe mögen ſich die Inteſtinalwürmer erzeugen) oder ſie kamen nicht zur Bewegung und waren der Stamm zu einer Infuſionspflanze, an der ſich ähnliche verſchmelzende Bläschenreihen in ſpitzen Winkeln als Zweige anſetzten.

Die Blutgefäſse, die jetzt anfangen hie und da im Schnecken-Rudiment ſichtbar zu werden, ſcheinen anders zu entſtehen. Die einzelnen gröſseren Blaſen, nämlich die Anlagen zu den Organen, lieſsen zwiſchen einander ganz dünne Räume, in denen ſich die kleinſten Kügelchen ſammelten. Dieſe Räume wurden zu Blutgefäſsen und waren vor irgend einer Pulſation des Herzens da.

Zwei Tage ſpäter (Fig. 7.) erſchien der Darmkanal mehr ausgebildet (Fig. 7. b. c. e.), die erſte Spur des Magens als zwei groſse Blaſen (Fig. 7. d.), die mit dem Darm zuſammenhingen. Zugleich bemerkte man die erſte Spur des Herzens und ſeiner Pulſation.

Das Herz (Fig. 7. g. G.) beſtand aus einem ovalen Ringe ganz kleiner Bläschen, die ſich gegen den hohlen Raum in ihrer Mitte von der Seite her bewegten, und dann wieder von einander entfernten. Dieſer Proceſs der Syſtole und Diaſtole gleicht daher dem Anziehen und Abſtoſsen electriſcher Kügelchen, oder der Vereinigung zweier Kugelreihen, deren ungleichnamige Pole ſich gegeneinander über ſtänden, anzögen

1) Dieſe Infuſionswürmer ſind ungleich an Gröſse, und erreichen oft eine enorme Länge in vielfacher Verſchlingung, ſo daſs ſie ſich im Längenverhältniſs wohl den Bandwürmern vergleichen laſſen; ihr vorderes Ende, welches vorzüglich durch die Bewegung kenntlich wird, iſt zwar etwas ſpitzer, doch hat es ſonſt weiter kein charakteriſirendes Zeichen.

und dann befreundet, gesättigt wieder abstiefsen. Dieses den allgemeinen Naturgesetzen nach näher verwandte organische Bewegungsgesetz dauert wohl auch nachher in der Bewegung des vollendeten Herzens fort, und der Grund dieser wird aus jener einfacheren erklärbarer. Wie aber dieser Bläschenring blofs in sich und unabhängig von irgend einem bewegenden Nerven den Grund seiner Systole und Diastole hat, so scheint auch die Contraction des höher gebildeten Herzens in einer Polarität seiner Wände gegründet, und von der Nervenkraft unabhängig zu seyn. Ferner wird es hiebei sowohl, als bei der Betrachtung der Bewegungsart des ganzen Rudiments deutlich, wie die zusammengesetzten thierischen Bewegungen, selbst die willkührlichen, aus einfacheren Naturbewegungen hervorgehen, denn zu derselben Zeit geht die Rotationsbewegung und die im Kreise des Eies in eine freiere über, die Rotationen werden immer langsamer, der Kopf wird nach verschiedenen Seiten ausgestreckt und wieder zusammengezogen, die Kreisbewegung im Ei geschieht nicht mehr genau.

Den zwanzigsten Tag (Fig. 8.) hat sich der Bläschenring, welcher die ersten Pulsationen zeigte, in eine längliche pulsirende Blase umgestaltet (Fig. 8. g.) Das Herz ist jetzt noch einfach, doch sieht man von ihm ein bedeutendes Gefäfs (Fig 8. h.) abwärts steigen, welches an der Pulsation des Herzens Antheil nimmt. Der Magen (Fig. 8. d.) ist ausgebildeter, und durch die Lippen sieht man den Kopf scheinen (Fig. 8. a). Noch sieht man keine Spur der Schale.

Am 25sten Tage (Fig. 9. 10.) erscheint die erste Spur der Schale (Fig. 9. h. 10. e.), sie ist durchsichtig, und jetzt nicht, wie bei den erwachsenen Schnecken aus fibröfem Gewebe bestehend, sondern aus einer gleichförmigen glatten Membran.

Zugleich mit dem Herzen vollendet ist dasjenige Organ (Fig. 9. e.) welches ich in meiner Dissertation (Tab. II. Fig. 5. e.) Organon luteum genannt habe, und welches *Swammerdam* bei Helix pomatia mit dem Namen Sacculus calcarius belegte. Dies Organ ist bei der neugebornen Schnecke verhältnifsmäfsig gröfser als bei der erwachsenen. Dafs dieser Theil zu der Zeit vollendet ist, wo die Schalenbildung anfängt, spricht für *Swammerdam's* Meinung, dafs es zur Bereitung des Kalkstoffes diene. Ich habe es damals für ein den Nieren ähnliches Organ gehalten. Sollten sich diese beiden Ansichten wohl vereinigen lassen, und sollten die Nieren, selbst höherer Thiere, an der Bereitung des Knochensaftes Antheil haben? Dafs sie nur zur Harnabsonderung dienen ist unwahrscheinlich, da kein Organ ein blofs aussonderndes ist, und diejenigen, welche es zu seyn scheinen, oft nur durch Absonderung aussondernd werden. Für die Kalkstoff absondernde Function der Nieren spricht besonders die so häufig und vorzugsweise in den Nieren und in den von ihnen ausgehenden Organen Statt findende Erzeugung von Kalkconcrementen, ja die Mischung des Harns selbst, die Nebennieren wären dann wohl ein Colliquamentdepot für die Nieren, und darum im Embryo verhältnifsmäfsig gröfser, weil hier die Knochenbildung vorzüglich Statt findet. Ferner, im Embryo mögen die Nieren mehr absondernd als aussondernd wirken, im erwachsenen Thiere umgekehrt.

Das Herz (Fig. 9. d.) besteht nun aus einer Doppelblase, und seine Bewegung ist im Verhältnifs zu den früheren weit langsamer. Im Bläschenring waren der Pulsschläge fünf und funfzig in einer Minute, 40 bei der einfachen Blase, und nun kaum 30, noch weniger, oft nur 18 bei den erwachsenen Teichhornschnecken. Der Pulsschlag der Landschnecken ist

ſchneller als der der Waſſerſchnecken [1]). Bei den Landſchnecken nimmt auch die Schnelligkeit des Pulſes vom Frühling gegen den Winter ab, ſo daſs ſie im Winterſchlaf faſt gar keine Pulſation haben.

Das Gefäſsſyſtem erſcheint nun vollendeter mit vielfachen Anaſtomoſen; beſonders iſt ein ſchöner Gefäſskranz ſichtbar (Fig. 9. c.) an der erſten Krümmung der Leber, wo dieſe vom Darm umwunden wird.

Auch die Reſpirationsorgane erſcheinen mehr geſondert von der allgemeinen Maſſe. (Fig. 9. 10. b.)

Von den Genitalien ſind nun auch die Uranlagen als groſse Blaſen am Ende der Leber (Fig. 10. d.) vorhanden.

Ueber die Bildung der Nerven habe ich nichts beobachten können.

Von nun an wird das Schneckchen immer undurchſichtiger, ſo daſs man nichts mehr ſehen kann.

Gegen den 55ſten Tag durchbrechen ſie das Ei, verlaſſen aber nicht ſogleich die Schleimwurſt; ſondern verzehren dieſe. Das neugeborne Schneckchen iſt ſo groſs wie das Ei, ſeine Schale bernſteinfarbig und dreifach gewunden. Im Darm ſind Faeces vorhanden, der Magen iſt muskulös und der Fuſs ſehr feſt.

Mögen tüchtige, gründliche Phyſiologen dieſe Verſuche prüfen und mir zeigen, worin ich vielleicht geirrt habe.

---

1) Profeſſor *Hausmann* in Göttingen behauptet ſehr fein und richtig, das unter denjenigen Thiergattungen, von denen Arten zu Waſſer und zu Lande vorkämen, die Landthiere immer auf einer höheren Bildungsſtufe ſtänden.

II.

Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Seeſcheiden (Ascidiae).

Von

Dr. C. G. Carus, Profeſſor der Entbindungskunde a. d. anat. chir. Militairakademie zu Dresden.

Die Unterſuchungen, welche ein günſtiger Zufall mir über eine noch wenig gekannte Thiergattung anzuſtellen erlaubte, bringe ich in der Hoffnung zur öffentlichen Kenntniſs, theils dadurch mehrere Dunkelheiten rückſichtlich der Organiſation dieſer Thiere aufklären, theils auf verſchiedene bisher wenig oder gar nicht beachtete Momente in der Entwicklungsgeſchichte derſelben aufmerkſam machen zu können, Momente denen eine mannigfaltige Bedeutung für die Lehre vom Thierleben überhaupt wohl nicht abzuſprechen iſt.

Zum Behuf einer beſſern Ueberſicht, habe ich geglaubt, dieſe Unterſuchungen in einen anatomiſchen und phyſiologiſchen Theil trennen zu müſſen, und werde in der erſten Hälfte die Eigenthümlichkeiten in der Organiſation des ausgewachſenen Thieres beſchreiben, in der zweiten hingegen mich vorzüglich mit der Entwicklungsgeſchichte dieſer Organiſation im Allgemeinen, und einzelner Organe insbeſondre beſchäftigen.

I. Ungeachtet der Beobachtungen von *Ariſtoteles* [1]), *Rondelet* [2]), *Baſter* [3]), *Bohadſch* [4]), *Bol-*

1) Hiſtoria animalium Lib. IV. cap. 6. Ariſtoteles kannte bereits die verſchiedenen Säcke, ſo wie die Zuſammenziehungen dieſer Thiere.

2) Hiſtoria aquatilium. P. II. p. 127.

3) Opuscula ſubſeciva Tom. I. Lib. II.

4) Beſchreibung einiger minder bekannten Seethiere. Aus d. lat. überſetzt, mit Anmerk. von *N. G. Leske*. Dresden 1776.

ten [1]), *O. F. Müller* [2]), *Pallas* [3]), *Cuvier* [4]) und *Schalk* [5]) bietet die Anatomie der *Ascidien* noch manche Lücken dar; sehr erwünscht mufste es mir daher seyn, als ich unter einer Menge der verschiedenartigsten Seethiere, welche der verstorbene Dr. *Gehler* in Leipzig auf seinen Reisen in Italien gesammelt und mir zur Untersuchung übergeben hatte, mehrere grofse wunderlich gestaltete Körper vorfand, in denen ich bei genauerer Untersuchung Ascidien einer und derselben Species erkannte, durch welchen Fund ich mich denn in den Stand gesetzt sah, zur genauern Kenntnifs dieser wunderlichen Geschöpfe ebenfalls das meinige beitragen zu können. Lieb wäre es mir allerdings noch gewesen, von meinem Freunde etwas Näheres über den Fundort und das Ansehen dieser Thiere im ganz frischen Zustande zu erfahren, allein leider wurde ich hieran durch seinen unerwarteten Tod verhindert. Eben dieserhalb wage ich auch die Species dieser Exemplare nicht genauer zu bestimmen; zwar habe ich dieselben mit allen sich bei *Müller*, *Bohadsch* und Andern vorfindenden Abbildungen sorgfältig verglichen, indefs durchaus keine gefunden, welche den hier zu beschreibenden *in aller* Hinsicht entsprächen. Die einzige Asc. papillosa, welche im adriatischen Meere vorkommt,

---

1) *Bolten* Beschreibung einer wunderbaren Thierpflanze. Hamburg 1771.

2) Zoologia Danica. Havn. 1788. Voll. I — II.

3) In den Spicileg. Zoolog. III et X., so wie in den Nov. act. Petropolit. II.

4) Leçons d'Anatomie comp. (Auch unter den trefflichen Molluskenzergliederungen in den Annales du Mus. d'Hist. n. findet sich rücksichtlich der Ascidien nichts).

5) *Fr. Schalk* de Ascidiarum structura. Hal. 1814. 4. c. Tab.

und von *Bohadsch* abgebildet worden ist, käme mit unsrer Art so ziemlich überein, wenn nicht die letztere sich durch ihre bedeutende Grösse so wie durch den Mangel der bei der Asc. papillosa vorhandenen scharlachrothen Wärzchen (welche indefs hier durch das lange Liegen in Branntwein undeutlich geworden seyn können) noch immer bedeutend unterschiede. Ich betrachte in efs meine Exemplare als zu einer grösern Varietät der Ascid. papillosa gehörig, und hoffe, dafs, wer Gelegenheit hat, einen vielleicht hier obwaltenden Irrthum zu beseitigen, dieses nicht unterlassen werde.

Als die Summe aus frühern Untersuchungen erlangter Kenntnifs vom Bau der Ascidien können wir ohngefähr folgendes aufstellen. Der Körper dieser kopflosen Mollusken hat eine rundliche oder längliche Gestalt, und ist mit zwei Mündungen versehen. Die äufsere Hülle wird durch eine starke, lederartige, doch meistens durchscheinende Haut gebildet, welche in mehrerer Hinsicht der Schale der Muscheln verglichen werden kann; innerhalb dieser Hülle findet sich eine zweite fibröse Haut, welche die Eingeweide des Thieres umschliefst, und wohl dem sogenannten Mantel der Muscheln vergleichbar ist. Wird auch diese Hülle geöffnet, so stöfst man auf einen dritten Sack von höchst zartem, netzartigem Gewebe, den *Cuvier* als Kiemensack betrachtet, und welcher durch die Mundöffnung nach aufsen geöffnet ist. Vom Grunde dieses Sackes nimmt nun der Darmkanal seinen Ursprung, bildet meistens eine einfache Schlinge, und wendet sich dann gegen die zweite Oeffnung des Körpers, auf welchem Wege er von dem Oviductus begleitet wird, welcher letztere von dem Eierstocke ausgehet, und sich mit dem Mastdarm zugleich in der Nähe der Aftermündung des Muskelsacks endigt. Eine Leber und sonstige Eingeweide will man nie gefunden

haben. Als Gefäfssyftem wird von *Meckel* und *Schalk* [1]) ein dünnhäutiges Herz mit wenigen Gefäfsverzweigungen, und als Nervenfyftem von *Cuvier* ein oberes Ganglion mit einigen Aeften befchrieben, zu welchem jedoch nach *Meckel* noch zwei untere Nervenknoten hinzukommen.

Wird man nun diefe Schilderung mit der hier zu gebenden Befchreibung der Organifation unferer Gattung vergleichen, fo wird man finden, dafs entweder die frühern Unterfuchungen nicht genau genug gemacht worden find, oder dafs bei gewiffen Gattungen diefer Thiere Organe vorkommen, welche andern völlig abgehen.

Was zuvörderft das Eigenthümliche diefer Gattung ihrer äufsern Geftalt nach betrifft, fo wird diefs durch die Abbildung (Tab. I. F. 1 — 2.) allerdings deutlich genug ausgedrückt, doch mufs ich noch insbefondere darauf aufmerkfam machen, dafs die beiden Oeffnungen des Körpers (a und b) hier ganz ungewöhnlich weit von einander entfernt find, eine Eigenthümlichkeit welche indefs nur bei wirklich ausgewachfenen Exemplaren bemerkbar ift. Anlangend die äufsere Hülle, fo ift diefe auch hier wirklich lederartig, fchwer zu fchneiden, undurchfichtig, äufserlich braun, uneben und mit Zoophyten, Eiern und jungen Ascidien, ja felbft mit Mufcheln (Fig. I. c.) befetzt, innerlich und auf der Schnittfläche glänzend weifs und glatt (f. Fig. II.).

Nach unten verlängert fich diefe harte Hülle in einen Stiel (Fig. I. II. d.), welcher fich am Felfen angeheftet zu haben fcheint. Wird die äufsere Schale geöffnet, fo erblickt man den die Eingeweide umfchliefsenden Muskelfack (Fig. II. 2.), deffen Structur bereits

1) De Ascidiarum ftructura.

bereits durch Herrn *Meckel* in der *Schalk'schen* Monographie sehr gut entwickelt ist, dessen äufsere Fläche indefs hier nicht, wie in der von jenem Verf. untersuchten Species mittelst Zellgewebes an die lederartige Hülle geheftet ist, sondern, so wie es *Cuvier* angiebt, ganz frei in ersterm liegt, und ihm nur durch Mund- und Afterröhre anhängt. Der ganze Muskelsack bekommt dadurch auffallende Aehnlichkeit mit einem Magen, indem die Afterröhre (Fig. II. n.) sich der Cardia, die Mundröhre (m. p.) dem Pylorus füglich vergleichen läfst. Die Muskelfasern sind auch hier ausnehmend stark, und man sieht sie (Fig. II. l. l.) sich durchkreuzend ziemlich über den ganzen Sack ausgebreitet. Im Grunde des Muskelsacks bemerkt man (Fig. II. o.) jedoch, dafs die Muskelhaut plötzlich aufhört, die Hülle durchsichtig wird, eine Flüssigkeit durchschimmern läfst, und wir werden dann später finden, dafs hier eine Höhlung liegt, welche man wohl für nichts anderes, als für ein receptaculum chyli, oder wenn man will, für ein Herz halten kann. Eröffnen wir nun behutsam auch den Muskelsack, so finden wir, dafs in die Mundröhre desselben (Tab. VII. Fig. I. p. Tab. VIII. Fig. I. p. y.) das Mundstück des Kiemensacks eingefügt ist, so wie die Afterröhre (Tab. VII. Fig. II. n. Tab. VIII. Fig. V. n. ς.) ganz auf gleiche Weise eine dünnhäutige, dem Kiemensack jedoch nirgends verbundene Röhre umfängt, welche man ungefähr dem Infundibulum der Säpien, in welches auch dort Excremente und Eier ausgeleert werden, vergleichen könnte, welche aber mit dem Mundstück des Kiemensacks so ganz gleiche Bildung hat, dafs auch hier sowohl eine Klappe (T. VIII. Fig. V. φ.) als die vier hell- und vier dunkelrothen Streifen, die in jenem Mundstück vorkommen, bemerkt werden können.

Im Betreff des Kiemenſacks ſelbſt haben wir ſchon angeführt, daſs er mittelſt jenes Mundſtückes (welches innerlich durch eine zottige Haut ausgekleidet iſt) (T. VIII. Fig. I. y.) ſich öffne. Da wo nun dieſes Mundſtück in die Höhle des Kiemenſacks übergeht, liegt zuvörderſt eine ſtarke Klappe (T. VIII. F. I. x.), welcher nach innen zu, ein Kranz lanzettförmiger zarter Blättchen folgt (ebendaſ. x. x.), an dem dann wieder jedes Blättchen ſich, (unter den Vergröſserungsglaſe betrachtet) auf der Mittelrippe mit 5 Franzen beſetzt zeigt. Die Höhle des Kiemenſacks iſt von der Ausdehnung, daſs ſie den ganzen Körper erfüllt, und da nun die äuſsere Fläche des Kiemenſacks überall, auſser in der Gegend der Afterröhre oder des Infundibuli, mittelſt Zellgewebes und kurzer Gefäſse an den Muskelſack und die zwiſchen beiden liegenden Eingeweide geknüpft iſt, ſo eröffnet man leicht mit dem Muskelſacke den Kiemenſack zugleich, wo es dann ſcheint als beſtehe der ganze Thierkörper nur aus einer einzigen groſsen Höhle, oder als ſey es wirklich nur ein beſonders groſser Magen; eine Täuſchung die dadurch noch befördert wird, daſs die Haut des Kiemenſacks (welche übrigens auch hier ganz von der netzartigen Bildung iſt, wie ſie bereits *Müller*, *Cuvier* und *Meckel* beſchrieben haben) hier eine groſse Menge Längenfalten zeigt, welche ſich von dem beſchriebnen Blätterkranze am Eingange dieſer Höhle bis zum Grunde derſelben erſtrecken, ſo daſs dann in Folge dieſer Structur das Ganze dem Innern des Blättermagens von einem wiederkäuenden Thiere wirklich auffallend ähnlich wird.

Da nun die frühern Zergliederer an der Höhle des Kiemenſacks immer nur den beſchriebenen Eingang durch die Mundröhre, und dann den Eingang zur Speiſeröhre gefunden haben, ſo war es mir äuſserſt merkwürdig, als ich in dem gröſsten Exemplare, welches

ich vorzüglich zur möglichſt genauen Unterſuchung des Kiemenſackes beſtimmt hatte, aufser dieſen beiden Oeffnungen noch eine dritte wahrnahm, mittelſt welcher der Kiemenſack gegen die Afterröhre hin ſich öffnete, und welche demnach wohl nur dazu beſtimmt ſeyn konnte, das aufgenommene Waſſer mittelſt einer Seitenöffnung ſogleich wieder zu entlaſſen, ohne dafs es zuvor den Umweg durch den Darmkanal zu nehmen brauchte. Es ſtimmte mit dieſer Bedeutung vollkommen überein, dafs an dieſer Oeffnung ſowohl äufserlich als innerlich ſich Klappen vorfanden, von denen die innere durch mehrere kleinere halbmondförmige Falten, (T. VIII. Fig. III. 2.) die äufsere hingegen durch einen eigenen keulenförmigen Fortſatz (T. VIII. F. II. 2.) gebildet wurde. Die eigenthümliche Bildung dieſer Klappen beweiſt zugleich ſehr beſtimmt, dafs dieſe Oeffnung nicht etwa zufällig entſtanden war, wie ich dann überhaupt das ganze Präparat als einen Beleg dieſer Entdeckung aufbewahre, und nichts mehr wünſche, als dafs jeder, der Gelegenheit zu ähnlichen Unterſuchungen hat, nachforſche, ob nicht auch bei andern Gattungen ein ähnlicher Bau gefunden werde. Ueber die Gründe, welche dieſes wahrſcheinlich machen, ſo wie über das Verhalten dieſer Oeffnung im unentwickelten Thier, behalte ich mir vor, im zweiten Theile dieſes Aufſatzes noch einiges hinzuzufügen. Anlangend den Darmkanal, ſo macht dieſer auch in dieſer Gattung nur eine einfache Windung (T. VIII. F. IV. ww. ϑ. π. λ.), an welcher man in nicht allzugroſser Entfernung vom Kiemenſacke eine erweiterte Stelle wahrnimmt, welche füglich als der Magen des Thieres betrachtet werden kann (ebendaſ. ϑ.). Als eine ganz neue Entdeckung mufste ich es hingegen abermals betrachten, als ich fand, dafs der ganze Darmkanal, ausgenommen den Anfang der Speiſeröhre und das Ende

des Maſtdarms, in einem groſsen, in mehrere Lappen getheilten, an die innere Wand des Muskelſackes gehefteten Organe eingeſenkt war, welches ſeiner Lage, Subſtanz und Geſtalt nach wohl durchaus nichts anderes ſeyn konnte, als die faſt bei allen Mollusken, und vorzüglich bei den kopfloſen, den Darm auf ähnliche Weiſe umgebende *Leber*, ein Organ, welches in den Ascidien bisher noch gänzlich vermiſst worden iſt, und (was vorzüglich merkwürdig iſt) ſich auch bei dieſer Gattung nur erſt bei der vollendeteren Ausbildung des Körpers entwickelt, wie ich dies in der zweiten Abtheilung näher zu erörtern gedenke. Von der Geſtalt dieſes mitſammt dem Darmkanal wunderbarer Weiſe hier ganz auf der *rechten* Seite des Körpers [1]) liegenden Organs geben die Abbildungen einen deutlichen Begriff (T. VIII. F. 1 und IV. z. z.), und was die Subſtanz anbelangt, ſo will ich noch erwähnen, daſs dieſelbe von rothbräunlicher Farbe iſt, und innerlich ein lockeres, körniges Gewebe zeigt. Deutliche Gefäſse oder Ausführungsgänge habe ich darin auf keine Weiſe wahrnehmen können, indeſs ſcheinen die letztern einigermaſsen durch verſchiedene tiefe Furchen im Grunde des Magens erſetzt (T. VIII. F. IV. *i. i.*) und ſo der Gallenſaft vielleicht unmittelbar in den Magen ergoſſen zu werden, wie ja eine ähnliche Bildung auch bei manchen anderen Weichthieren beobachtet wird. Dicht unter der Leber und zum Theil in den Vertiefungen derſelben, welche an ihrer dem Kiemenſack

1) Nothwendig muſs, zufolge der Analogie, die Seite, wo ſich die Aftermündung befindet, und wo auch der bedeutendſte Nervenknoten liegt, für die Bauchſeite, die convexe Seite hingegen, an welcher das Herz und das gröſsere Gefäſs befindlich iſt, für die Rückenſeite gehalten werden.

zugewendeten Seite sich vorfinden, liegt nun das gelblichgrüne aus vielen zusammengehäuften Eierchen bestehende Ovarium (dessen Lage folglich abermals sehr an die Lage dieses Organs bei andern Weichthieren, z. B. bei den Schnecken erinnert), und von diesem (T. VIII. F. I. β.) aus verläuft dann der ziemlich kurze Oviductus (ebendas. γ.) zunächst gegen den Kiemensack, heftet sich fest an diesen an, und öffnet sich endlich (T. VIII. F. II. γ.) dem Eingange zur Afterröhre, oder dem sogenannten Infundibulum gegenüber, und in der Nähe der beschriebenen seitlichen Oeffnung des Kiemensacks, was denn allerdings ganz besondere Berücksichtigung zu verdienen scheint. Jetzt ist nun noch ein Eingeweide zu beschreiben übrig, dessen gleichfalls von keinem meiner Vorgänger Meldung geschehen ist, und was doch bei meinen Exemplaren von ausgezeichneter Gröfse und so bestimmter Gestalt ist, dafs es nicht wohl übersehen werden kann. So wie nämlich die rechte Seitenwand dieses Thieres von der Leber ausgefüllt wird, so die linke von einem schmalern, aber längern, ebenfalls aus mehreren Lappen (und zwar aus 5 grofsen nebst einigen kleinern) bestehenden Organe (T. VIII. F. I. II. u. u.), an dessen hinterstem Ende, d. i. an dem von der Mundröhre am weitesten Abstehenden, ein weiter Ausführungsgang (T. VIII. F. II. δ.) sich öffnet, und zwar so, dafs er dem Oviductus und Mastdarm gerade gegenüber steht. Auch bei diesem Organe ist die Farbe röthlich und die Substanz locker und körnig. Anlangend die Bedeutung desselben, so ist wohl in ihm eine bestimmte Beziehung auf die Geschlechtsverrichtung nicht zu verkennen, und am wenigsten möchte man wohl fehl greifen, wenn man es als ein hodenartiges Gebild betrachtete, und auch hierin eine Annäherung der Ascidien an diejenigen Mollusken vermuthete, wo ein sehr ausgebildetes männliches und weibliches Ge-

ſchlechtsſyſtem neben einander exiſtirt, jedoch mit dem Unterſchiede, daſs dort nur eine wechſelſeitige Begattung zweier Individuen möglich, hier aber eine Selbſtbefruchtung wahrſcheinlich iſt.

Was das Gefäſsſyſtem anbetrifft, ſo finde ich in der von mir unterſuchten Art, ſo wie es H. *Meckel* in der ſeinigen fand, eine häutige Höhle im Grunde des Muskelſackes, welche allerdings vorzugsweiſe als das Herz betrachtet werden möchte; merkwürdig iſt es indeſs, daſs in meinem Falle dieſes Herz ganz mit den Muskelſack ſelbſt verwachſen iſt, und ſich durchaus von ihm nicht trennen läſst, weshalb man denn daſſelbe auch ſchon äuſserlich deutlich genug wahrnimmt (Tab. VII. Fig. II. o.), dahingegen H. *Meckel* in ſeinem Exemplaren eine ähnliche Höhle nur im Innern des Thieres und zwar zwiſchen Magen und Kiemenſack bemerkte [1]).

Ausgänge zeigte dieſe Höhle an meinen Exemplaren zwei, indem ſie nämlich auf einer Seite in ein langes und groſses, auf der Rückenſeite des Thieres verlaufendes, ebenfalls ſehr dünnhäutiges Gefäſs überging, deſſen Verlauf, ſo wie die Lage des Herzens ſelbſt, auch bei ungeöffnetem Muskelſacke ſehr leicht erkannt werden konnte (T. VII. F. II. g.), auf der andern Seite hingegen in ein kürzeres, nach der Leber und dem Magen gerichtetes Gefäſs ſich fortſetzt (T. VIII. F. IV. o*), ſo daſs dann erſteres wohl für eine Art von Aorta, das zweite hingegen ungefähr für eine Vena cava gehalten werden mag. Erwähnen muſs ich indeſs noch, daſs

1) Abermals ein Beweis, wie wenig conſtant der organiſche Typus noch an den niedrigern Thiergeſchlechtern iſt, wie verſchieden demnach oft der innere Bau bei äuſserer Aehnlichkeit ſeyn kann, und umgekehrt, und wie viel daher hier noch zu unterſuchen und zu ordnen übrig iſt.

eingeblasene Luft aus diesen Kanälen sich durchaus nicht weiter im Körper verbreitete, vielmehr es immer schien, als wenn nach kurzem Verlaufe diese Gefäfse sich blind endigten. Da jedoch meine Exemplare so lange in Weingeist gelegen hatten, so glaube ich mit Recht daraus keine weitern Folgerungen ziehen zu dürfen.

Im Betreff des Nervensystems habe ich endlich noch zu erinnern, dafs ich zwar das Ganglion zwischen den beiden Mündungen, so wie es *Cuvier* [1]) beschreibt, nebst seinen Aesten immer sehr deutlich gesehen habe (es ist in einem jüngern Thiere (T. VIII. F. IX. ψ.) abgebildet), hingegen von den übrigen Ganglien, welche in der *Schalk'schen* Monographie beschrieben sind, auch nicht einmal eine Spur gefunden habe, wovon indefs wohl die Ursache in dem hier so ganz andern Verhältnifs des Darms gesucht werden mufs.

II. Die physiologischen Betrachtungen über die so sonderbaren Geschöpfe beginnen wir nun, indem wir zuvörderst die Art und Weise ihrer Entwicklung, so wie die Eigenthümlichkeiten in der Structur jüngerer Individuen beschreiben.

Sowohl *O. Fr. Müller* als *Bohadsch* kannten sehr wohl das Anlegen und Fortwachsen der ausgestofsenen Eier an der äufsern Fläche des Mutter-Thiers, und beide haben Ascidien abgebildet, an denen man, so wie auf Tab. VII. Fig. I., junge Ascidien der Alten anhängen sieht. Weniger gekannt waren die Wege, durch welche die Eier ausgeführt werden, bis sie nach H. *Meckel's* Untersuchungen in der Diff. von *Schalk* genauer beschrieben wurden. Da nun aber der Oviductus sich nicht unmittelbar nach aufsen öffnet, so

1) Leçons d'Anat. comp. T. II. p. 312.

blieb es noch immer ſtreitig, ob nun auch wirklich die Eier geradezu durch die Afterröhre ausgeleert würden, oder ob ſie nicht vielleicht auf irgend eine Weiſe zuvor in den Kiemenſack träten, was man, der Analogie mit den Muſcheln zufolge, wohl erwarten konnte. Freilich war dazu nach der bisherigen Kenntniſs der Organiſation dieſer Thiere nirgends ein Weg zu finden, wenn man nicht annehmen wollte, daſs die durch die Afterröhre ausgeſtoſsenen Eier vielleicht von der Mundröhre wieder aufgenommen und ſo in den Kiemenſack geführt würden. Dagegen jetzt, nach der Entdeckung einer ſeitlichen Oeffnung im Kiemenſack, welche ſich nur wenige Linien vom Ausgange des Oviductus entfernt zeigt (T. VIII. F. II. γ. ζ.), läſst ſich wohl ziemlich ſicher annehmen, daſs allerdings die aus dem Oviduct hervortretenden Eier in jene Oeffnung übergehen, ſich dort eine Zeitlang verweilen und endlich durch die Mundröhre ausgeworfen, man könnte hier wohl ſagen, ausgehuſtet werden. Einen beſondern Beweis für dieſe Meinung finde ich in der Betrachtung des gröſsern Exemplars der von mir unterſuchten Gattung (Fig. I. Tab. VII.), an dem ich jene mit doppelten Klappen verſehene Oeffnung im Kiemenſack vorfand. Hier liegen nämlich die Eier ganz beſonders um die obere Oeffnung gehäuft (Tab. VII. Fig. a. c.), was bei der aufrechten Stellung des Thiers wirklich unerklärlich bleibt, ſobald man annimmt, daſs die Eier durch die untere Oeffnung herausgetreten wären. Vielmehr deutet die Lagerung der Eier ſelbſt auf ein Herabgleiten am Thierkörper, und beſonders iſt es nicht zu überſehen, daſs die ältern anſitzenden Ascidien (Fig. I. A. B. C. D. E.) ſämmtlich mehr in den untern Gegenden ſich befinden. Uebrigens ſcheint es mir auch durchaus kein hinreichender Grund gegen meine Vermuthung, daſs die Mündung des Oviductus etwas weniges von der

Oeffnung des Kiemenfacks entfernt ift, da ähnliche Bildungen in vielen Thieren fich vorfinden, und z. B. in den Fröfchen die Mündung des Oviductus faft einen Zoll weit vom Ovarium entfernt ift, obfchon nichts deftoweniger hier das Uebergehen der Eier vom Eierftock in den Oviductus keinesweges geläugnet werden kann.

In dem Moment nun, wo die Eier der Ascidie aus dem Oviductus hervorgehen, fcheint auch das dem Ovarium gegenüber liegende, drüfige, hier ebenfalls zuerft befchriebene Organ feine Function auszuüben, welche wohl kaum eine andere feyn kann als eine befruchtende. Es ift oben der weite Ausführungsgang diefes Organs befchrieben worden, wir fehen denfelben der Mündung des Oviducts gerade gegenüber (T. VIII. F. II. δ. γ.), und es läfst fich daraus alfo füglich fchliefsen, dafs hier ein gewiffer mit der Gefchlechtsfunction in Beziehung ftehender Stoff ausgefchieden werden müffe, von dem folglich nur zweifelhaft bleiben würde, ob er blofs befruchtend wirke, oder nicht auch einen gewiffen Theil des Eies conftituire? Am wahrfcheinlichften ift es mir, dafs beides Statt finde, und zwar aus folgenden Gründen. Vergleichen wir die Eierchen, deren Conglomerat das Ovarium bildet, mit denen, welche wir auf der Oberfläche des alten Thiers angeheftet fehen, fo finden wir die im Eierftock nur als kleine bläuliche oder grünliche Körnchen von der Gröfse eines Stecknadelknopfs, da hingegen die an der Oberfläche anfitzenden zwar ähnliche Körperchen enthalten, diefe aber dort fämmtlich noch mit einem weichen gallertartigen Ueberzuge bedeckt find, aus dem fich, wie wir fpäter fehen werden, die lederartige Schale, fo wie aus dem dunkeln Körperchen der Muskelfack mit den Eingeweiden entwickelt. Wodurch aber follten die Eierchen jenen Ueberzug erhalten, wenn es

nicht durch den von jenem hodenartigen Organe abgesonderten Stoff geschähe? — *Es werden daher nach meiner Meinung die Eier während dem Uebergange aus dem Oviduct in den Kiemensack von jenem Organe zugleich befruchtet und mit der Gallerthülle versehen, verweilen dann einige Zeit in dem Kiemensacke und werden dann ausgeworfen, um, an der äussern Fläche des Thiers anfitzend, sich weiter auszubilden.* Eine Meinung, die allerdings noch weiterer Bestätigung bedarf, jedoch, wie ich glaube, durch jene Untersuchungen zu einem ziemlichen Grade von Wahrscheinlichkeit erhoben wird.

Verfolgen wir jetzt die Entwicklung dieser Eier weiter. Wie gesagt bestehen diese äussen anfitzenden Eier (von denen Tab. VII. Fig. V. eine Gruppe besonders dargestellt ist) schon deutlich aus einer weichen durchscheinenden Hülle (F. V. h*), und einem in derselben liegenden dunkeln Körperchen (l*). Hat sich das Ei nur etwas mehr entwickelt, so kann man schon die ganze Gestalt einer jungen Ascidie daran erkennen (T. VII. F. VII. c.) indem man sowohl die Mund- (a*) als After- (b*) Oeffnung daran wahrnimmt. Oeffnet man ein solches ganz junges Thier, so findet man darin den Muskelsack (F. VII. l.) mit seinen Eingeweiden und beiden Oeffnungen (F. VII. l. n* p*), allein noch immer von ziemlich dunkler Farbe. So entwickelt sich nun das Thier weiter, die Gestalt wird deutlicher, die äussere Hülle fester, und der Muskelsack zeigt sich nun wie im ausgewachsenen Thier gegen die Schale von hellerer Farbe (s. F. VIII. E. und l. so wie F. III und IV. der VIIten Taf.). Alle jüngeren Ascidien unterscheiden sich jedoch von den ältern hauptsächlich dadurch, dass Mund- und After-Oeffnung hier sehr nahe zusammenstehen (s. die oben angeführten Abbildungen), da im erwachsenen Thiere die Entfernung beider Mündun-

gen beträchtlich ist, so wie ferner dadurch, dafs die äufsere Hülle weit deutlicher den Muskelsack durchschimmern läfst, als in ältern Individuen; wobei denn besonders merkwürdig ist, dafs viele der kleinern von *Müller*, *Pallas* und Andern abgebildeten Species, ebenfalls in diesen Hinsichten sich von den gröfsern, zu denen die hier untersuchte Art gehört, unterscheiden, so dafs demnach auch eine solche gröfsere Ascidie in ihrer Entwicklung die Bildung der kleinern allerdings zu wiederholen scheint.

Noch mufs ich nun einige Worte über gewisse sonderbare Körperchen hinzufügen, welche an meinen gröfsern Exemplaren sich hin und wieder unter den Eiern vorfanden. Es sind dies nämlich schwärzliche hohle Kügelchen, welche mittelst eines schwachen Stiels dem alten Thier anhängen, und mit einer seitlichen Oeffnung versehen sind. (S. Taf. VII. F. I. c* c*, F. V. c* und F. VI.) Oeffnet man ein solches Körperchen, so findet man die Höhle leer (F. VI. s. s.), und inwendig mit einer weifslichen Haut bekleidet. Die äufsere dunkle Hülle ist ziemlich fest und geht allmählich in den kurzen Stiel über, welcher F. VI. durch A bezeichnet ist.

Frägt man nach der Bedeutung dieser Körperchen, so wage ich dieselbe zwar nicht mit Gewifsheit zu bestimmen, glaube aber doch ihrer Bildung, wie ihrem Vorkommen nach, dieselben für Eier halten zu müssen, welche jenen befruchtenden gallertartigen Ueberzug nicht erhielten, sich demnach auch nicht zu jungen Ascidien ausbilden konnten, sondern als Keime des Muskelsacks und der Eingeweide nackt auf die Oberfläche des Mutterthiers ausgeworfen wurden, dort noch kurze Zeit fort vegetirten, und so in ein krankhaftes Gebild, in eine hohle Blase ausarteten, an welcher die

Oeffnung, welche Mündung des Kiemenfacks werden ſollte, offen blieb.

Anlangend nun den innern Bau jüngerer Individuen, ſo weicht dieſer auſserordentlich vom Bau der ausgewachſenen ab. Oeffnet man nämlich den Muskelſack (welcher bei allen jüngern Thieren ebenfalls gar nicht die ſtark muskulöſe Structur zeigt wie bei ältern) eines Thieres von der Gröſse, wie es die VIII. Fig. d. VII. Taf. zeigt, ſo trifft man faſt nichts als einen dreimal gebogenen Darmkanal, welcher von der Mundöffnung gegen die Afteröffnung *ganz frei* verläuft, und nur an ſeinem Anfange, ſo wie in der Mitte zwei Erweiterungen bemerken läſst (ſ. d. vergröſserte Abbildung T. VIII. F. VIII; 8. iſt die natürl. Gr.). Die oberſte, nur wenig gröſsere dieſer Erweiterungen zeigt innerlich mehrere Längenfalten (T. VIII. F. VIII. v *), und iſt diejenige, welche ſpäter zum Kiemenſack ſich ausbildet, und an Weite immer mehr und mehr zunimmt; die mittlere hingegen zeigt ebenfalls viele, aber feinere Längenfalten, und dieſe iſt es, welche die Bedeutung des Magens erhält (T. VIII. F. VIII. 9. 9*). Beide Höhlen entwickeln ſich alſo nur allmählich aus einem in den frühſten Bildungsperioden wahrſcheinlich ganz gleichförmigen Darmkanale, und weichen doch ſpäter in allen Hinſichten ſo beträchtlich aus einander! gewiſs phyſiologiſch betrachtet ſehr intereſſant, beſonders da eine Höhle ſpäter der Reſpiration, die andere der Digeſtion beſtimmt wird. Oeffnen wir jetzt den Muskelſack eines etwas ältern Individuums (etwa wie das T. VIII. F. VI. dargeſtellte), ſo finden wir nun den Kiemenſack verhältniſsmäſsig ſchon bei weitem geräumiger, allein immer noch von ganz anderer Beſchaffenheit als im ausgewachſenen Thier. Seine Wände nämlich ſind um vieles ſtärker, obſchon immer ſehr weich, die Klappen an der Mundöffnung ſind noch nicht beſtimmt ausge-

bildet, die Längenfalten in geringerer Anzahl vorhanden (f. F. VI. v*. v*.), und obfchon der Eingang zur Speiferöhre fehr deutlich wahrzunehmen ift (dafelbft w*), fo habe ich doch die feitliche Oeffnung des Kiemenfacks hier noch nicht wahrnehmen können, fo dafs ich glauben mufs, dafs auch diefe nur Product fpäterer Bildung fey. Anlangend den Darmkanal, fo liegt diefer jetzt nicht mehr fo ganz frei, fondern in einem lockern Zellgewebe, welches zugleich ringsum den Kiemenfack an den Muskelfack heftet. Um daher den Darmkanal auf feiner jetzigen Entwicklungsftufe genauer zu unterfuchen, und eben fo auch die Keime der Gefchlechtsorgane freier beobachten zu können, entfernte ich jetzt aus einem nur wenig gröfsern Exemplare den Kiemenfack gänzlich (T. VIII. F. XI.), und konnte nun deutlich wahrnehmen, dafs obfchon, wie gefagt, der Darmkanal faft überall mittelft eines lockern Zellgewebes an die innere Wand des Muskelfacks geheftet war, doch auch hier immer noch, fo wie bei jüngern Individuen, jenes Organ, welches ich feiner Lage und Geftalt nach als Leber betrachten mufste, *gänzlich vermifst werde*, wovon man fich überzeugen wird, wenn man die VIII. und XI. Fig. mit der I. Fig. auf der VIII. Taf. vergleicht. Auch diefe fpätere Ausbildung der Leber aber, mufs dem Phyfiologen fehr intereffant feyn, indem fie nicht nur infofern ganz folgerichtig erfcheint, als auch in tiefern Thiergattungen ein folches Organ nicht vorkommt, fondern auch dadurch merkwürdig wird, dafs nach den Unterfuchungen anderer Naturforfcher felbft in fo vielen andern Arten von Ascidien ein folches Organ durchaus nicht gefunden wird.

Eben fo merkwürdig find nun auch die Keime der Gefchlechtsorgane durch ihre Abweichungen von der Form derfelben im ausgebildetem Thier. Nämlich an-

ſtatt des Ovariums ſowohl, als auch des hodenartigen Organs findet ſich zu beiden Seiten der Afterröhre ein doppeltes Gefäſs vor, davon jedes Paar nach hinten in einen Büſchel, wie es ſcheint, blinder Anhänge ſich endigt. (Man ſieht T. VIII. F. XI. bei w die beiden Gefäſse, welche an der Stelle liegen, wo künftig Ovarium und Oviductus entſtehen ſollen, nebſt ihren büſchelförmigen Endigungen w*; bei x hingegen das Gefäſspaar, welches die Stelle des hodenartigen Organs einnimmt, ebenfalls nebſt ſeinen Endigungen in x*). Es wird daher wahrſcheinlich, daſs die Mündungen dieſer Gefäſse allmählich zuſammenflieſsen, und ſo theils den Oviduct, theils den Ausführungsgang des hodenartigen Organs bilden.

Der Darmkanal endigte ſich hier wie im ausgewachſenen Thier in der Nähe der Afterröhre, und fand ſich ziemlich ſtark von dunkeln Excrementen angefüllt (T. VIII. F. XI. $\pi . \lambda . \chi .$), der Magen aber immer noch ſo, wie ich ihn ſchon in einem jüngern Exemplare beſchrieben habe, ſowohl äuſserlich (ebendaſ. ϑ.) als innerlich (F. VII. ϑ*) ſeiner Länge nach zart gefaltet.

Von der Höhle des ſogenannten Herzens habe ich bei ſo jungen Exemplaren, trotz aller Mühe, keine Spur finden können; der Nervenknoten zwiſchen beiden Mündungen hingegen lieſs ſich auch hier, nebſt ſeinen Aeſten, welche er zu beiden Mündungen abgiebt, ſehr wohl darſtellen (T. VIII. F. XI. ψ.).

Noch kann ich hier eine Bemerkung nicht verſchweigen, welche für die Phyſiologie dieſer Thiere, und zumal der jüngern, nicht ohne Wichtigkeit zu ſeyn ſcheint, indem es dadurch wahrſcheinlich wird, daſs der Kiemenſack, welcher, wie wir ſahen, nur allmählich aus dem Darmkanal ſich entwickelt, früher auch wirklich die Function eines Magens ausübe. Nämlich als ich eine der kleinern Ascidien, welche ſchon äuſser-

lich durch die Entfernung ihrer beiden Mündungen ſich auszeichnete (T. VIII. F. X.), eröffnete, fand ich in ihrem Kiemenſack einen kleinen Taſchenkrebs, welcher dieſe ganze Höhle ausfüllte, und deſſen eine Scheere ſo wie einige Füſse bereits conſumirt zu ſeyn ſchienen (T. VIII. F. IX.). — Würde nun durch mehrere Beobachtungen eine ähnliche Function des Kiemenſacks während den frühern Lebensperioden dieſer Thiere noch weiter beſtätigt, ſo würde dadurch der Mangel der Seitenöffnung am Kiemenſack in dieſer Zeit ſehr verſtändlich werden, indem jetzt weder die Geſchlechtsfunction in Thätigkeit treten, noch der Kiemenſack ſo vollkommen dem Athmungsgeſchäft vorſtehen kann, als ſpäterhin, folglich auch jener Seitenöffnung, welche eben mit dieſer Function in enger Beziehung zu ſtehen ſcheint, noch keineswegs bedarf.

Was nun endlich die Art und Weiſe der verſchiedenen Lebensverrichtungen im vollkommen ausgebildeten Thiere betrifft, ſo haben wir darüber allerdings noch bei weitem nicht eine ſo vollſtändige Erfahrung als wohl zu wünſchen wäre, doch will ich hier noch das Wichtigſte von dem, was ich in den Schriften der Naturforſcher hierüber auffinden konnte, mittheilen. Am bekannteſten ſind die abwechſelnden Ausdehnungen und Zuſammenziehungen ihres Körpers, deren bereits von *Ariſtoteles* Erwähnung geſchieht. Man weiſs, daſs die Ascidien in der Diaſtole Waſſer einziehen, und daſſelbe in der Syſtole und zwar durch *beide Oeffnungen* [1]) wieder von ſich geben. Man hat dieſes

1) *Bohadſch* (über einige minder bekannte Seethiere) erwähnt nach *Baſter* das Ausſpritzen aus *beiden* Mündungen. Auch iſt eine Ascidie bereits von *Rondelet*, das Waſſer aus beiden Mündungen ausſpritzend, abgebildet worden.

als ihre Reſpirationsbewegung betrachtet, und ſicher nicht mit Unrecht; allein ob dieſe Reſpirationsbewegung nicht auch zugleich der Ernährung diene, und welchen Weg das eingeſchluckte Waſſer durch den Körper zurücklege, dieſes verdient allerdings noch eine beſondere Betrachtung.

Was zuvörderſt die Ernährungsweiſe des Thieres anbelangt, ſo ſcheint aus der oben mitgetheilten Bemerkung allerdings zu erhellen, daſs jüngere Ascidien, bei denen der Kiemenſack noch von dickern Wänden, und gleichſam als eine Art Vormagen erſcheint, ſolide Nahrung, kleinere Thiere z. B., zu ſich zu nehmen im Stande ſind, eine Meinung, die noch durch die beträchtliche Anfüllung des Darmkanals mit Excrementen beſtätigt wird. Ob aber auch bei ältern Thieren, wo der Kiemenſack ſo äuſserſt zart und leicht zerreiſslich iſt, noch eine ähnliche Ernährungsweiſe Statt finde, zumal da hier nun wohl gar jenes Organ von Zeit zu Zeit als Eierbehälter dient, iſt wohl mit Recht zu bezweifeln, und ich bin daher der Meinung, daſs ſpäterhin dieſe Thiere ſich wohl, wie ſo viele andere Seegeſchöpfe [1]), einzig und allein aus dem Meerwaſſer ſelbſt ernähren, indem bei dem Aufenthalt deſſelben im Kiemenſack die nährenden Theilchen entweder durch feinere Gefäſschen des Kiemenſacks ſelbſt dem Thiere angeeignet, oder wohl auch durch die Speiſeröhre als gleichſam durch ein gröſseres Chylusgefäſs, aufgeſaugt werden könnten. Wenigſtens fand ich in den gröſsern Thieren den Magen ganz leer, und nur im Darmkanal einige feltere Excremente (T. VIII. F. IV.**), die wohl aber auch Product der Leber ſeyn könnten, und dann dem Meconium des Fötus zu vergleichen wären.

Eine

1) M. ſ. *Gavolini* Pflanzenthiere des Mittelmeers S. 6.

Eine andere ſtreitige Frage betraf noch den Ein- und Austritt des Waſſers bei dieſem Thierkörper. Da nämlich, wie bereits oben erwähnt, dieſe Thiere das eingeſaugte Waſſer durch beide Mündungen von ſich ſpritzen, ſo war man, ſo lange jene ſeitliche Oeffnung des Kiemenſacks überſehen wurde, durchaus anzunehmen genöthigt, daſs das eingeſaugte Waſſer zur Hälfte durch den Darmkanal hindurchſtrömen müſſe, um durch die Afterröhre ausgeleert zu werden; eine Annahme, bei welcher doch die Dauungsfunction des Darmkanals kaum als möglich zu denken war, noch weit weniger aber erklärt werden konnte, auf welche Weiſe ſich ohnerachtet dieſes ſteten Hindurchſtrömens von Waſſer feſte Excremente im Darmkanal bilden könnten. Nach der Auffindung der beſchriebenen ſeitlichen Oeffnung des Kiemenſacks iſt nun aber auch jene Athmungsbewegung leichter zu erklären, und man ſieht ein, wie das Ein- und Ausſtrömen des Waſſers hier faſt auf eine gleiche Weiſe Statt finden könne, wie etwa in den Fiſchen, wo auch das Waſſer nur in den Anfang des Darmkanals gelangt, und dann durch Seiten-Mündungen zwiſchen den Kiemenblättern wieder ausgeleert wird.

Was das Empfindungsvermögen dieſer Thiere anbelangt, ſo ſind darüber zumal noch ſehr wenige, und nur ziemlich rohe Verſuche bekannt geworden, welche ſich faſt einzig auf die Beobachtung beſchränken, daſs die Ascidie auf das Stechen mit einer Nadel ſich zuſammenkrümme, und zwar dann beſonders ſtark, wenn durch den Stich die *obere* Gegend des Körpers (alſo die wo der Nervenknoten zwiſchen beiden Mündungen liegt) getroffen wird [1]); eine Bemerkung, wodurch man

1) S. *Bohadſch* a. a. O. S. 128.

zuerst sich davon überzeugte, dass da, wo mehrere Ascidien auf einander und an einander sitzen, denselben doch durchaus kein gemeinschaftliches Leben zugeschrieben werden dürfe, indem jede Reizung immer nur *das* Thier, welches eben davon getroffen wurde, afficirte. Dass indess diese sonderbaren Geschöpfe noch zu vielen andern gewiss physiologisch höchst interessanten Versuchen und Beobachtungen Gelegenheit geben könnten, glaube ich durch die Untersuchungen, welche ich hiermit beschliesse, hinreichend gezeigt zu haben, und würden nun durch vorliegende Abhandlung, Naturforscher, denen hierzu die Gelegenheit nicht versagt ist, angeregt, die Arbeiten über diesen Gegenstand fortzusetzen, so hielte ich auch die aufgewendete Zeit und Mühe für angenehm und hinlänglich vergolten.

III.

Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren.

Von

Dr. C. L. Nitzsch, Professor zu Halle.

Unter mehreren schätzbaren Beobachtungen, welche der verdiente *Rudolphi* in einer besondern Schrift über die Hyäne [1]) bekannt gemacht hat, befindet sich auch die Wahrnehmung eines, von den Fledermausflügeln des Fruchthälters zum Zwerchfell hin gehenden Bänderpaares, welches in der angeführten Schrift abgebildet, und mit Erwähnung der bekannten runden Mut-

1) Spicilegium observationum anatomicarum de Hyaena. Berolini 1811.

terbänder folgendermafsen beschrieben ist: „*Ligamenta teretia distincte musculosa. Praeter ista autem nova occurrebant, nemini, quod sciam, ulla in bestia visa* [1]). *Horum quodlibet a sua vespertiliorum ala duplice radice exortum, peritonaeo obtectum ad diaphragma adscendit, sex pollices longum, sesquilineam latum, distinctissime musculosum, flavescentis coloris. Diaphragmati quidem adnexum est, ita tamen ut fibrae musculosae idem non attingant sed ipsum peritonaei tantum ope illi adhaereat. Ligamentum teres itaque nostra in bestia duplex, ut vulgare in omnibus mammalibus occurrens hic potius posterius, novum autem anterius dicendum sit.*“

Indem ich diese Beobachtung las, erinnerte ich mich nicht undeutlich, in einem Fuchse und einem

1) Diese Entdeckung gehört schon dem wahrhaft trefflichen Anatomen *Nic. Stenson* zu, der diese Muskelfasern aus dem *Igel* (Act. Hafn. L. II. Observ. 38.) mit folgenden Worten beschreibt: Versus tubas *Uteri fibrarum motricium* duo genera feruntur, unum habens extremitatem oppositam superius subrene, an in prima costa an tantum in peritonaeo, dubium, alterum habens extremitatem oppositam inferius versus inguina. Hoc ligamenti rotundi nomine venit: hujus extremitas tubae continuata videtur fibras suas dispergere per totum cornu usque ad concursum ejus cum cornu opposito, fibrae superiores versus extrema cornuum videntur in nodum album colligi, a quo nodo exeunt fibrae elegenter dispersae versus sanguinei vasis ductum arcuatum, ova sustinentem. An hae fibrae continuentur cum fibris motricibus tubarum incertum est, possunt vel simul agere, et sic tubam veluti tensam tenere vel seorsim, et sic modo sursum, modo deorsum trahere. Moventurne in conceptione, an in partu, an extra illa tempora, an in omnibus illis temporibus? Auch ich habe sie mehrmals bei mehrern der von meinem verdienten Collegen, Herrn Professor *Nitzsch*, angeführten Thiere bestätigt gefunden.

M.

Meerschwein, welche ich vor mehreren Jahren (letzteres im trächtigen Zustande) zergliedert hatte, eine gleiche Anhängung der Hörner des Uterus gesehen zu haben. Damals aber hatte ich zufällig wenig darauf geachtet; wenigstens fand ich in meinen, bei der Zergliederung dieser und anderer weiblichen Säugthiere niedergeschriebenen Bemerkungen nichts davon aufgezeichnet. Indessen konnte ich mich der Vermuthung, dass noch manche andere Gattungen mit jenen Bändern versehen seyn möchten, um so weniger enthalten, da schon *Rudolphi* selbst noch vor dem Abdruck der angeführten Schrift in einer Bärin die nämliche Vorrichtung gefunden zu haben versichert. Diese Vermuthung hat sich vollkommen bestätigt, denn da ich seit dem Jahre 1812 bei allen weiblichen Säugthieren, welche ich zergliedern konnte, auf jenen Gegenstand aufmerksam war, so habe ich die beschriebenen Ligamente nach und nach bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Säugthieren gefunden, und dieselben bei keiner, in weiblichen Individuen von mir anatomirten Art der Raubthiere und Nager vermisst.

Namentlich zeigten mir folgende Arten die *Ligamenta teretia anteriora;* als: der *Hund*, der *Fuchs*, der *Steinmarder (Mustela Foina)*, der *Baummarder (M. Martes)*, der *Iltis (M. Putorius)*, das *grosse Wiesel (M. Erminea)*, das *kleine Wiesel (M. vulgaris)*, die *Fischotter*, die *Katze*, der *Igel*, der *Maulwurf*, die *Wasserspitzmaus (Sorex fodiens)*, die *gemeine Spitzmaus*, der *Hase*, das *Meerschweinchen (Cavia Cobaya)*, das *Eichhorn*, der *Hamster*, der *Wasserzeist (Hypudaeus amphibius)*, der *Feldzeist (Hypud. arvalis)*, die *Wanderratte (Mus decumanus)*, die *schwarze Ratte (Mus Rattus)*, die *Brandmaus (M. agrarius)* und die *Hausmaus*.

Bei allen diesen Thieren sind vordere runde Mutterbänder da, welche denen von *Rudolphi* nach dem Muster der Hyäne dargestellten in Hinsicht ihrer wesentlichen Verhältnisse vollkommen entsprechen. Sie gehen von den Enden der Hörner oder Tuben des Uterus aus, erstrecken sich, vom Peritonäum bedeckt, nach vorn und aufwärts gegen den Rücken, und ziehen oder halten die Hörner in dieser Richtung. Eine wirkliche Verbindung derselben mit dem Zwerchfell habe ich so wenig als *Rudolphi* wahrnehmen können. Sie verlieren sich meistens fast unmerklich hinter oder im Peritonäum, und bleiben, zumal bei den langgestreckten Marder- und Mäusearten, ziemlich weit vom Zwerchfell entfernt. Allein bei dem *Fuchse* und dem *Meerschweinchen* sind sie sehr deutlich an die *letzten Rippen* befestigt. Beim *Meerschweinchen* sind sie ausserdem so kurz, (kaum 2 bis 3 Linien lang) dass die Uterushörner fast unmittelbar an die letzten Rippen angeheftet zu seyn scheinen, dabei aber doch so derb und breit, dass sie sich hier ganz besonders und vielleicht in gewisser Hinsicht selbst mehr als bei der Hyäne und dem Bären auszeichnen. Muskelfasern konnte ich (vermuthlich wegen der geringern Grösse der von mir untersuchten Thiere) nur beim Hund, Fuchs, der Fischotter, kaum beim Marder und Meerschwein, an diesen Ligamenten erkennen.

Durch meine bisherigen Beobachtungen über das Vorkommen der beschriebenen Organe glaube ich zu der Vermuthung berechtigt zu seyn, dass alle Gattungen der Raubthiere [1]) und Nager mit denselben versehen sind. Vielleicht befinden sich auch noch andere

1) Doch vielleicht mit Ausnahme der Beutelthiere, welche ohnehin von einigen Zoologen als eine für sich bestehende Ordnung angesehen werden.

Säugthiere, welche gleich den eben genannten Familien mit mehreren Jungen blofs in den seitlichen Hörnern eines wirklich zweitheiligen Uterus trächtig sind [1]), eben aus diesem Grunde, in dem nämlichen Falle. Denn es ist wohl sehr denkbar, dafs bei diesen Thieren die übrigen bekannten Bänder zur Befestigung des Uterus nicht hinreichen, und dafs dieser im trächtigen Zustande über die Sphäre ihrer Wirkung hinaus beschwert und ausgedehnt wird. Die *Ligamenta teretia anteriora* sind gerade da, wo die trächtigen Uterushörner noch eines Anhaltes zu bedürfen scheinen, angebracht.

Indem ich mit Vergnügen bekenne, durch *Rudolphi's* Entdeckung zuerst zu einigen Untersuchungen über diese Theile veranlafst worden zu seyn, kann ich den Wunsch nicht bergen, dafs es andern Anatomen gefallen möge, die hier mitgetheilten Bemerkungen und Vermuthungen durch weitere Nachforschung und Vergleichung zu prüfen.

IV.

F. Home über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwischen den Fischen und Würmern zu stehen scheinen, und in zwei Geschlechtern der letztern Klasse.

(Aus den philosoph. Transact. 1815. part. 2. p. 256—264.)

Alle Thatsachen der vergleichenden Anatomie begründen die Ueberzeugung, dafs die thierische Schöpfung aus einer Stufenreihe besteht, und die erstere nur durch Zusam-

1) Dies gilt meines Wissens unter den hieländischen Säugthieren nur noch vom Schwein, dessen Fruchthälter ich noch nicht in seiner natürlichen Verbindung untersucht habe.

menſtellung aller verſchiednen Geſtalten, welche daſſelbe Organ in verſchiednen Thieren annimmt, in eine regelmäſsige Reihe, eine haltbare Grundlage gebildet werden kann. Aus dieſem Geſichtspunkte iſt jedes neue, zu dieſer Reihe gefügte Glied wichtig, weil der Grund, auf welchen wir bauen können, dadurch erweitert wird.

Bei den Fiſchen iſt das Athmen durch Kiemen vollſtändig bekannt, und wahrſcheinlich giebt es kein beſſeres Merkmal eines Fiſches als die Anweſenheit von Kiemen. Bei den Würmern finden ſich entweder, wie z. B. bei Teredo, innere, oder, wie bei Amphitrite, äuſsere Athmungswerkzeuge, die ich bei einer andern Gelegenheit beſchrieben habe [1]).

Der gegenwärtige Aufſatz beſchäftigt ſich mit fünf verſchiednen Formen der Athmungswerkzeuge, welche ſich von den Kiemen der Fiſche, und eben ſowohl von den gewöhnlichen Athmungswerkzeugen der Würmer unterſcheiden, und in der *Lamprete* nebſt der *Pricke* (Petromyzon marinus und fluviatilis), einem neuen Geſchlechte, welches zwiſchen jenem und der Myxine ſteht, der *Myxine* ſelbſt, der *Seeraupe* (Aphrodite aculeata) und dem *Blutegel* vorkommen.

Die ſieben ſeitlichen Athmungsöffnungen der Lamprete führen zu einer gleichen Anzahl horizontaler, völlig getrennter Säcke, deren innere Haut wie die Fiſchkiemen gebildet iſt. Eine gleiche Anzahl von innern Oeffnungen führt aus dieſen Säcken zu einer Röhre, die an ihrem untern Ende verſchloſſen iſt, am obern ſich durch ein gefranztes Ende in die Speiſeröhre öffnet. Dieſe Säcke ſind in getrennten Höhlen enthalten, und in einer Bruſthöhle eingeſchloſſen, welche mit

1) Phil. Transact. Bd. 57. S. 333.

der der Landthiere übereinkommt, nur aus Knorpeln ſtatt der Rippen gebildet iſt, und an deren unterm Ende ſich der, gleichfalls knorplige, Herzbeutel, wie ein Zwerchfell befindet.

In der Mittellinie des vordern Theiles der Bruſthöhle liegt eine feſte Fleiſchmaſſe, die Zungenmuskeln, von welchen ſich ein eigner Muskel zum Herzbeutel herab erſtreckt, und zu den im untern Theile der Bruſthöhle befindlichen Knorpeln Zipfel abſchickt. Das einfache Naſenloch führt zu einer anſehnlichen, hinten blinden Höhle. Die Speiſeröhre hängt an ihrer Uebergangsſtelle an den Magen am Herzbeutel an, und bildet hier einen ſchiefen klappenartigen Schlitz, der durch die Magenerweiterung verſchloſſen wird. Die Leber hat keine Gallenblaſe. Die Pricke hat dieſelbe Bildung, nur ſind die Knorpel der Bruſthöhle blofs bandartig, und der Herzbeutel iſt häutig.

In einem aus der Südſee von Herrn *J. Banks* mitgebrachten Thiere, welches zwiſchen der Lamprete und der Myxine ſteht, ſich aber von ihnen ſo unterſcheidet, daſs es ein eignes Geſchlecht bildet, kommen die Athmungswerkzeuge mit denen der erſtern durch die Zahl der Oeffnungen der Säcke überein, unterſcheiden ſich aber von ihnen durch mehrere Bedingungen, wodurch ſie dagegen mit denen der Myxine übereinkommen. Von der Bruſthöhle und einem knorpligen Herzbeutel nämlich, findet ſich keine Spur.

Die Säcke ſind platte, ſenkrechte Sphäroiden, welche kleine Höhlen enthalten, aus elaſtiſchen Häuten gebildet ſind, und deren innere Oeffnungen unmittelbar in die enge Speiſeröhre einmünden. Dieſe endigt ſich nicht mit einem klappenförmigen Schlitz, ſondern einer lockern, queren, häutigen Falte. Auf jeder Seite der Zunge finden ſich zwei Reihen abwärts gebogener, langer, ſpitzer Zähne. Hinten findet ſich ein

Naſenloch und ein Anſchein von Zapfen, an der Leber eine Gallenblaſe, auf beiden Seiten des Unterleibes eine Reihe groſser Schleimdrüſen und am Darmkanal ein Gekröſe.

In der Myxine finden ſich nur zwei äuſsere Oeffnungen und ſechs Säcke auf jeder Seite, deren jeder ſich durch eine eigne Röhre in die Speiſeröhre öffnet. Neben der linken äuſsern Oeffnung findet ſich eine dritte, gerade in die Speiſeröhre führende. Der Gallengang ragt in den Darm hervor.

Bei der Aphrodite aculeata finden ſich auf jeder Seite, zwiſchen den Borſtenbündeln 32 Oeffnungen, die ſich alle in eine groſse, gemeinſchaftliche Höhle unter der Haut und den Rückenmuskeln öffnen, welche von der Unterleibshöhle nur durch eine ſtarke Knorpelhaut getrennt iſt, und in die zwei Reihen rundlicher, ſehr dünnwandiger Zellen, in jede 15, hineinragen. Dieſe Zellen haben keine äuſsere Oeffnung, allein an ihrer untern Fläche eine Spalte, durch welche einer der Blinddärme, welche von dem Darm abgehen, in jede Zelle tritt. Aus dieſem Grunde halte ich dieſe Blinddärme für die Athmungswerkzeuge.

Beim gewöhnlichen Blutegel finden ſich auf jeder Seite 16 Oeffnungen, welche zu einer gleichen Anzahl rundlicher Säcke führen, die zwiſchen den Unterleibsmuskeln und dem Magen liegen, und das Geſchäft der Athmungswerkzeuge verrichten.

Nach dieſer Beſchreibung der Athmungswerkzeuge in dieſen fünf verſchiednen Thiergeſchlechtern, gehe ich zur Darſtellung der Art des Athmens bei einem jeden über.

In der Lamprete und Pricke tritt das Waſſer auf jeder Seite durch ſieben Oeffnungen in die Kiemenſäcke, und durch dieſelben Oeffnungen wieder hervor, nach-

dem es, vermöge der Geſtalt der Säcke, die vorſpringenden Theile befeuchtet hat. Ein Theil des Waſſers tritt in die mittlere Röhre, und aus dieſer entweder in die übrigen Säcke oder aus ihrem obern Ende in die Speiſeröhre. Nach der gewöhnlichen Meinung wird das Waſſer durch das Naſenloch ausgeſtoſsen, dieſe iſt indeſſen ungegründet, da dieſes mit der Mundhöhle gar nicht in Verbindung ſteht. Die Schnellkraft der Bruſthöhlenknorpel erlaubt dem Waſſer den Eintritt, ausgeſtoſsen wird es durch die Muskeln, welche dieſe Knorpel und den Herzbeutel vorwärts ziehen.

Da das unbekannte Thier aus der Südſee keine knorplige Bruſthöhle hat, ſo beſitzen die Säcke ſelbſt eine elaſtiſche Hülle, wodurch ſie zum Anfnehmen des Waſſers offen erhalten werden, welches durch die äuſsern Muskeln aus ihnen in die Speiſeröhre getrieben wird.

In der Myxine tritt das Waſſer vermöge der Schnellkraft der beiden Röhren in die Säcke ein, durch den Druck der äuſsern Muskeln aus ihnen in die Speiſeröhre, von welcher es durch die an ihrem untern Ende befindliche Oeffnung ausgeſtoſsen wird.

Bloch, der mehrere Theile der Myxine genau beſchrieben und abgebildet hat, irrt über die Art des Austrittes des Waſſers, indem er annimmt, daſs es durch das Naſenloch ausgeworfen werde. Wahrſcheinlich wurde er hiezu durch die Anweſenheit eines hintern, mit dem Munde zuſammenhängenden Naſenloches verleitet.

In der Aphrodite aculeata tritt das Waſſer durch die Seitenöffnungen, in die unter dem Rücken befindliche Höhle, hier an die Oberfläche der vorragenden Zellen, und durch dieſe wird die in ihm enthaltne Luft den in den Zellen liegenden Blinddärmen mitge-

theilt. Beim Blutegel tritt das Waſſer durch die Seitenöffnungen in die Lungenſäcke, und durch dieſelben Oeffnungen aus dieſen hervor.

Die Betrachtung des Mechanismus des Athmens beim Stör und den drei erſten hier betrachteten Thiergeſchlechtern, macht die Bildung einer regelmäſsigen Stufenfolge von den Athmungswerkzeugen der Fiſche im Allgemeinen bis zur Myxine möglich, indem jede Veränderung im Bau aus einer Eigenthümlichkeit der Lebensweiſe des betreffenden Thieres entſpringt.

Bei den Fiſchen ſind die Kiemen ſo gebildet, daſs das, vom Munde aus in ſie getriebne Waſſer mit ihnen auf die vollſtändigſte Weiſe in Berührung gelangt.

Beim Stör geſchieht, wenn er ſchwimmt, das Athmen auf dieſelbe Weiſe, drängt er ſich aber an eine Subſtanz an, ſo iſt eine andre Athmungsweiſe erforderlich. Indem er hier den Mund vorſtreckt, werden, wahrſcheinlich durch dieſelben Mittel, die Kiemendeckel ſo nach oben gezogen, daſs zwiſchen ihnen und den Kiemen ein weiter Gang entſteht, durch welchen das Waſſer in den Mund und durch die Kiemen zurücktritt. Zu dieſem Behuf iſt die innere Fläche des Kiemendeckels, nur in einer kleinern Strecke, auf dieſelbe Art angeordnet, als die Fläche der gegenüberſtehenden Kiemen.

In der Lamprete, wo der Mund beſtändiger zum Saugen und Feſthalten gebraucht wird, ſind deshalb die Athmungswerkzeuge nicht mit ihm in Verbindung, liegen aber in ſeiner Nähe.

In der Myxine, welche ihren Kopf und einen Theil ihres Körpers im Fleiſche der Thiere, von welchen ſie lebt, vergräbt, ſind die Oeffnungen der Athmungswerkzeuge hinlänglich weit vom Kopf entfernt, um, während das Thier ſo beſchäftigt iſt, fortwährend ihre Function zu vollziehen.

Die Organe der zuletzt beschriebnen Thiere sind weit einfacher, und vielleicht kann kein Thier einen einfachern Bau haben als der Blutegel [1]).

V.

Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete (Petromyzon marinus).

Von C. G. Carus.

Der Bau der *Lamprete* bietet mehrere Eigenthümlichkeiten dar, welche hier um so mehr an ihrer Stelle zu seyn scheinen, als sich mehrere physiologische Betrachtungen daraus ergeben.

Was zuvörderst die Wirbelsäule anbelangt, so ist zwar bereits von *Home* [2]) bemerkt worden, dafs in der Lamprete, wie im Stör, die Körper derselben einen einzigen, nicht in besondere Wirbel geschiedenen Knorpelkanal darstellen, doch habe ich hierbei noch anzuführen, dafs die Höhle dieses Kanals gegen die Mitte des Körpers hin sich verliert, dafs folglich der untere Theil der Wirbelsäule blofs aus einem sehr elastischen

1) Vergl. mit diesem Aufsatze und die über das Athmungsorgan der *Lamprete*, und die Bedeutung der den Respirationsapparat der Fische überhaupt bildenden Theile im folgenden Aufsatze enthaltenen Punkte: *Fouquet* de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Hal. 1816., worin theils eine Vergleichung und Beurtheilung der hierüber Statt findenden Meinungen, theils eine Darstellung der von mir seit mehreren Jahren vorgetragenen Ansicht enthalten ist, die ich bei einer andern Gelegenheit später, entweder in diesem Archiv, oder in einem eignen Werke, weiter ausführen werde.

M.

2) Lectures on comparative Anatomy p. 88.

ſtarken Knorpelcylinder, welcher innerlich mit einer weichern Knorpelmaſſe angefüllt iſt, gebildet wird, und daſs ſonach alle die vielfachen Bewegungen des aalförmigen Körpers blofs durch die Biegſamkeit jener Knorpelſäule, und ohne alle Gelenke möglich werden. Vorzüglich bemerkenswerth iſt jedoch noch aufserdem die Bildung des *Wirbelkanals für das Rückenmark*, indem dieſelbe, namentlich nach dem Kopfende hin, vollkommen mit derjenigen übereinſtimmt, welche bei der *Wirbelſpalte* (Spina bifida) auch an menſchlichen Monſtroſitäten nicht ſelten gefunden wird. So wenig nämlich in dem Körper der Wirbelſäule ſich beſondere Wirbel unterſcheiden laſſen, ſo werden dieſelben doch auf der Rückenſeite durch einzelne aufgerichtete dichtere, und milchweifse Knorpelſtifte, welche den Schenkeln der beſondern Wirbelbögen analog ſind, beſtimmt genug angedeutet. Allein, ſo wie man in der Wirbelſpalte eben dieſe Wirbelbögen getrennt und zu beiden Seiten in Folge einer krankhaften Bildung aus einander getrieben findet, ſo vereinigen ſich auch hier, als normale Bildung, dieſe einzelnen Schenkel keinesweges unmittelbar, ſondern werden nur durch eine ſehnige, das Rückenmark von oben bedeckende Haut verbunden, gerade ſo wie ähnliche Häute auch häufig die Rückgrathsſpalte von aufsen zu bedecken pflegen. Gegen das Schwanzende erſt fangen dieſe Schenkel an, ſich einander etwas mehr zu nähern, und es iſt auch hierin die Analogie mit jener krankhaften Bildung nicht zu verkennen, da ich häufig bei ganz geſpaltenem Rückgrath die Spalte in der Nackengegend am breiteſten, gegen das hintere Ende aber mehr verengert gefunden habe.

Was den höchſt ſonderbar geformten, namentlich durch die, einen vollkommnen und feſten Ring bildenden Kieferknorpel ausgezeichneten Schädel der Lam-

prete betrifft, so ist derselbe neuerlich von H. *Spix* [1]) mit ziemlicher Genauigkeit abgebildet, und nicht unpassend in mehrerer Hinsicht mit dem Kopfknorpel der Säpien verglichen worden, weshalb ich bei einer weitern Beschreibung desselben nicht verweilen, sondern nur hinzufügen will, dafs hier wohl deutlicher als irgend sonst wo, die Bedeutung der Schädelhöhle als mehr entwickelter Fortsetzung des Wirbelkanals dadurch zu erkennen ist, dafs dieselbe nach oben hin einzig und allein durch einen schmalen Bogen, welcher sich geschlossen zeigt, welcher durch die vollkommne Verbindung zweier seitlichen, wie bemerkt, an der Wirbelsäule noch *nicht* verbundener, Schenkel gebildet wird.

Ich wende mich nun zur Betrachtung des Hirns und Rückenmarks, deren Form ich von keinem andern Zootomen berücksichtigt finde. Das Hirn hat im Allgemeinen mit der Gestalt des Froschgehirns auffallende Aehnlichkeit, und zwar namentlich durch den gänzlichen Mangel eines eigentlichen kleinen Gehirns, dessen Stelle hier, wie beim Frosch [2]), nur durch ein schmales umgebogenes Blatt am vordern Rande der vierten Hirnhöhle gebildet wird. Merkwürdig ist auch die besondere Kleinheit der vom Schädel übrigens ziemlich dicht umschlossenen Hirnmasse, indem bei einer beinahe 3 Fufs langen Lamprete die Länge des Hirns noch nicht 5 Linien betrug. Ganz ungewöhnlich hingegen, und, so viel mir bekannt, unter den Thieren mit Rückenwirbeln ohne weiteres Beispiel, ist die Gestaltung des Rückenmarks, als welches hier in der ganzen Länge des Rückgraths, nicht wie gewöhnlich als ein

1) Cephalogenesis. München 1815. Fol.

2) Siehe meinen Versuch einer Darstellung des Nervensystems. T. III. F. I.

runder Strang, sondern als ein *glattes* $1\frac{1}{2}$ Linien *breites Band* verläuft, von dessen Seitenrändern dann die äufserst zarten Nervenpaare entspringen, und in dessen Mitte eine einfache weifsere Längenlinie bemerkt wird. Ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll vom Schädel bemerkt man, wie die Ränder des Rückenmarks sich anfangen zusammenzubiegen, und wie dadurch in der Nähe der vierten Hirnhöhle ein rundlicher Strang gebildet zu werden scheint, welcher jedoch, da die Seitenränder des Markbandes nirgends vollkommen sich mit einander vereinigen, auch hier mittelst feiner Nadeln unter Wasser sehr leicht auseinander gelegt, und wieder in ein glattes Band verwandelt werden kann. Auch treten dann weiterhin, und zwar eben in der vierten Hirnhöhle, diese Seitenränder schon von selbst wieder von einander, und erscheinen erst in dem das kleine Gehirn ersetzenden Markblatte, vollkommen vereinigt. Es ist übrigens nicht zu verkennen, wie auch in dieser Bildung des Rückenmarks ein Typus gefunden werde, welcher auffallend an den in Embryonen höherer Thierklassen herrschenden erinnert, indem auch da das Rückenmark sich sehr leicht von der hintern Spalte aus zu einem Markbande entfalten läfst, nur mit dem Unterschiede, dafs ich hier immer noch, wo die Ausbildung der Masse eine genauere Untersuchung gestattete, die hintere Spalte von dem eigentlichen Rückenmarkskanal durch eine zarte Marklamelle gesondert fand. Dafs aber aufserdem eine solche bandartige Form des Rückenmarks auch in krankhaften Bildungen vorkommen könne, ergiebt sich nicht nur aus den von H. *Meckel* [1]) angeführten Beispielen über das Breiterwerden des Rückenmarks, sondern ich selbst habe auch einst eine Mifs-

1) Handbuch d. pathol. Anat. Bd. 1. S. 352.

geburt mit Schädelmangel und vollkommner Wirbelſpalte unterſucht, wo das Rückenmark, nachdem es durch einen knöchernen, aus dem Grunde des Wirbelkanals aufſteigenden Fortſatz in zwei Aeſte getheilt war, ſich immer mehr verflocht, und endlich in eine bloſse Haut ſich zu verlieren ſchien. Doch gehen wir jetzt in unſrer Beſchreibung weiter. Das bandartige Rückenmark der Lamprete wird von einer weiten, ziemlich ſtarken, gefäſsreichen Membran locker umhüllt, welche über dem vierten Ventrikel des Hirns ſich ebenfalls theilt, in ein zartes Zellgewebe übergeht, und ſo das ganze Gehirn überkleidet. Demohnerachtet iſt indeſs der vierte Ventrikel ſelbſt keinesweges gänzlich entblöſst, er wird vielmehr gerade durch ein ähnliches ſonderbares Gebild, wie ich es im Froſch zuerſt beſchrieben habe [1]) überdeckt, nur daſs die Geſtalt deſſelben hier von der herzförmigen welche es im Froſche zeigt, etwas unterſchieden iſt. Seine Form iſt nämlich beinahe gleich einer 8, es iſt oberwärts etwas gewölbt, unterwärts hingegen mäſsig concav, und auf dieſer untern Fläche mit einer hervorragenden Mittelrippe und unzähligen Querrippen verſehen, ſo daſs es von dieſer Seite, vorzüglich durch die Lupe betrachtet, den Anblick eines höchſt zierlich geäderten Blattes gewährt, und übrigens in dieſem Thier ſo deutlich aus lauter Gefäſsen gebildet wird, daſs es mir dadurch wahrſcheinlich geworden iſt, es ſey dieſes ſonderbare Gebild mehr die eigenthümliche Form eines Plexus choroideus, als für das Rudiment des kleinen Hirns [2]) zu halten, obſchon es merkwürdig bleibt, daſs ein Plexus gerade

dieſer

1) A. a. O. S. 178. Tab. III. F. I. z.

2) Eine Vermuthung, welche ich früher (a. a. O.) geäuſsert hatte.

dieſer Art, nur bei Thieren ohne ein mehr ausgebildetes kleines Gehirn vorhanden zu ſeyn ſcheint, und vielleicht auch beide erwähnte Meinungen ſich inſofern vereinigen lieſsen, als die Plexus choroidei, ſelbſt bei der Entſtehung des menſchlichen Hirns, gleichſam als Prototypen, über welche und aus welchen die Hirnſubſtanz ſich bildet, zu dienen ſcheinen. Doch ſo weit dieſe Bemerkung über die Wirbelſäule, über Hirn- und Rückenmark der Lamprete, von deren Richtigkeit ſich jeder meiner Leſer ſchon durch die Unterſuchung der gewöhnlichen *Pricken* (Petromyzon fluviatilis) überzeugen kann, an welcher, ſelbſt wenn ſie eingelegt, (wie ſie überall käuflich zu haben ſind) zergliedert werden, theils die vollkommen bandartige Form des Rückenmarks, theils jene knorpligen, nicht verbundenen Schenkel der Wirbelbögen, deutlich genug zu erkennen ſind [1]).

1) Als dieſer Aufſatz (im Juni 1816.) verfaſst wurde, unterſuchte ich das Hirn und Rückenmark mehrerer Flufsneunaugen, ſowohl friſch als in Weingeiſt erhärtet, vorzüglich in Hinſicht auf die Bildung des verlängerten Markes. Die platte Bandform konnte durch Erweiterung und Vertiefung der hintern Spalte oder durch Erweiterung des Rückenmarkskanals entſtehen, indeſſen iſt keines von beiden der Fall. Die letzte Hirnhöhle oder die Höhle des verlängerten Marks, deren Spitze der obere Anfang des Rückenmarkskanals iſt, verhält ſich faſt ganz wie in andern Fiſchen, z. B. im *Aal*, und endigt ſich trichterförmig in eine Spitze. Zugleich verſchmälert ſich das verlängerte Mark beträchtlich, und wird hinter der Spitze der letzten Hirnhöhle, ganz wie in andern Fiſchen, ein rundlicher Strang. Dieſe Form bleibt jedoch kaum 1 — 2 Linien, denn alsbald eröffnet ſich die *untere* flache Spalte des Rückenmarks ſo weit, dafs dadurch die eigene vollkommen *bandartige* Bildung des Rückenmarks entſteht, welche ſpäterhin im ganzen Verlauf des Rückgrathkanals bleibt. Die Höhle des Rückenmarks iſt alſo hier nicht nur *nicht erweitert*, ſie iſt vielmehr *ganz ver-*

Jetzt noch einige Worte über das Reſpirationsorgan und das Herz der Lamprete.

Man hat neuerlich häufig die Schwimmblaſe der Fiſche als das erſte Vorbild der höhern Reſpirationsorgane der Lungen betrachtet [1]); und ſo gewifs es iſt, daſs durch die zellige Structur, welche jenes Organ zuweilen (z. B. im *Igelfiſch* Diodon) innerlich zu erkennen giebt, eine deutliche Annäherung an die Lungenform mehrerer Amphibien bewirkt wird, ſo wird doch aus der folgenden Betrachtung der Anordnung der Kiemen in der Lamprete eben ſo unwiderſprechlich hervorgehen, daſs auch die Kiemen auf ſolche Weiſe verwandelt zu werden im Stande ſind, daſs in ihnen ſelbſt eine beſtimmte Annäherung zur Lungenform erſcheint. Bekanntlich liegen nämlich die Kiemen der meiſten Fiſche an der hintern und untern Gegend des Schädels; die ſpaltenartigen Oeffnungen, durch welche das mittelſt des Mundes aufgenommene Waſſer zu den Kiemenblättern dringt, um ſo durch die gemeinſchaftliche äuſsere Kiemenöffnung wieder auszufliе-

---

ſchwunden, indem bei der platten Form des Rückenmarks aller Raum für dieſelbe verloren iſt, und ſie wird daher nur noch durch eine weiſsliche in der Mitte des Rückenmarksbandes verlaufende Linie angedeutet, welche ich ſchon in den groſsen Lampreten ſehr deutlich bemerkte. Querdurchſchnitte des verlängerten Marks und Rückenmarks zeigen daher (ganz wie im erwachſenen Menſchen) dicht hinter dem Ende der letzten Hirnhöhle noch eine ſehr feine Oeffnung, als Spitze des Calamus ſcriptorius, allein weiter herab iſt durchaus eine Fortſetzung deſſelben nicht mehr zu finden, und ſo ſcheinen ſich denn die Lampreten nicht nur durch die Bandform des Rückenmarks, ſondern zugleich durch den Mangel des in den Fiſchen ſonſt ſo deutlichen Rückenmarkskanals von andern Gattungen zu unterſcheiden.

Carus.

1) *Nitzſch* de reſpiratione animalium p. 15.

ſen, befinden ſich unmittelbar in der Höhle des Schlundes, und ſo verläuft denn alſo (und zwar ſogar bei dem, gleich der Lamprete mittelſt mehrerer Kiemenlöcher reſpirirenden *Rochen*) der Speiſekanal mitten durch die Kiemen hindurch, wodurch freilich die Aehnlichkeit zwiſchen Kiemen und Lungen auf ihr Minimum gebracht wird. Allein nicht ſo in der Lamprete. Hier findet ſich in der Tiefe der Rachenhöhle eine zwiefache Oeffnung: die obere, engere, nach dem Rückgrathe zu liegende iſt die Fortſetzung des Schlundes, oder der Anfang des Oeſophagus, welcher von da an, als eine kaum $\frac{1}{4}$ Zoll weite Röhre, ſich nach hinten erſtreckt, über oder hinter dem Reſpirationsorgan, und ohne mit dieſem zu communiciren, verläuft, ſich unmerklich in den nur wenig weitern Magen verliert, und dann wieder mit wenigen Veränderungen als ein ganz gerader Kanal bis zum After fortſetzt. Der untere oder vordere, um vieles weitere Ausgang der Rachenhöhle, welcher von dem obern durch eine häutige Klappe (man könnte ſie eine Art von Epiglottis nennen) geſchieden iſt, bildet nun den Anfang des Reſpirationsorgans, d. i. einer häutigen, zu beiden Seiten von ſieben runden Oeffnungen durchbohrten, ungefähr einen halben Zoll weiten Röhre, welche nach hinten ſich blind endigt, durch welche das mittelſt des Mundes aufgenommene Waſſer zu den Kiemenblättern geführt wird, und welche daher ihrer Lage (vor der Speiſeröhre), ihrer Bildung und Bedeutung nach auf das vollkommenſte einer Luftröhre, oder einem Bronchienzweig, deſſen Oeffnungen zu den Lungenzellen führen, entſpricht. Die Länge dieſes Bronchienſtamms beträgt etwas über zwei Zoll, und da er erſt am hintern Ende des Kopfs ſeinen Anfang nimmt, ſo ſtimmt auch in dieſer Hinſicht ſeine Lage, ſo wie die der Kiemen ſelbſt, vollkommen mit der Lage der Reſpirationsorgane höherer Thiergattungen überein. Durch

die beiden Reihen der 7 Löcher mündet ferner dieſer Kanal in die eigentlichen Kiemenſäcke, als deren Ausgänge ſodann die 7 äuſsern Kiemenlöcher, welche zu beiden Seiten des Körpers ſich befinden, betrachtet werden müſſen. Jeder dieſer Kiemenſäcke nun, deren Länge über $\frac{3}{4}$ Zoll, deren gröſste Breite gegen $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, ſtellt eine kegelförmige, nach aufsen erweiterte Höhle dar, und wird durch eine zarte Membran gebildet, an deren innerer Fläche, in der Richtung von innen nach aufsen, eine groſse Anzahl beſonderer, hervorragender Falten verlaufen, welche im Kleinen ziemlich dieſelbe franzenartige Beſchaffenheit zeigen, wie bei andern Fiſchen die freien Kiemenblätter ſelbſt. Da übrigens, wie bemerkt, jeder Kiemenſack aus einer beſondern Haut gebildet iſt, ſo beſtehen natürlich die Scheidewände zwiſchen je zwei dergleichen Höhlen aus doppelten Platten, zwiſchen und an welchen die Gefäſse der Kiemen verlaufen. Der hinterſte Kiemenſack jeder Seite ſtöſst am hintern blinden Ende des beſchriebenen Bronchienſtamms mit dem gegenüber liegenden zuſammen, und wird hinterwärts durch eine ſehnigte Haut unterſtützt, welche die Höhle des Herzbeutels vom geſammten Reſpirationsorgan abzuſondern beſtimmt iſt. Man denke ſich jetzt für einen Augenblick die äuſsern Kiemenlöcher verſchloſſen, man denke ſich das Thier als Luft durch den Mund ein- und auf demſelben Wege wieder ausathmend, und wir haben in dem beſchriebenen Bronchus und in den Kiemenzellen einen Apparat, welcher durchaus nicht weſentlich, weder hinſichtlich ſeiner Lage noch Bildung, von einer wirklichen Lunge ſich entfernt, und müſſen dadurch von der Richtigkeit des weiter oben aufgeſtellten Satzes, daſs auch die Kiemen, als ſolche, zur Lungenform ſich veredeln können, überzeugt werden; ein Uebergang, welcher bei den Thieren ohne Rückenwirbel (wo ſo oft

Reſpirationshöhlen in Kiemen ſich verwandeln) längſt bekannt war, für die Thiere mit Rückenwirbeln aber erſt durch dieſes Beiſpiel recht anſchaulich wird, denn ſogar bei den Gattungen, wo eigentliche Lungen nur ſpäterhin ſich ausbilden, und früher Kiemen vorhanden ſind (wie bei den Fröſchen), ſind es bekanntlich nicht die Kiemen ſelbſt, welche ſich in die Lungen verwandeln.

Jetzt haben wir indeſs noch eine andere Eigenthümlichkeit der Lamprete zu betrachten, welche inſofern vorzüglich von Wichtigkeit zu ſeyn ſcheint, als dadurch noch eine Verwandtſchaft mehr zwiſchen den Knorpelfiſchen und wallfiſchartigen Säugthieren erwieſen wird, Gattungen, welche auch in vielen andern Hinſichten höchſt merkwürdige Uebereinſtimmungen darbieten. So wie nämlich Delphine und Wallfiſche das eingeſchluckte Waſſer, mittelſt einer oder zweier Naſenröhren, aus der Rachenhöhle wieder auswerfen, ſo findet ſich auch in der Lamprete eine eigene Oeffnung mitten auf der Scheitelfläche, welche als eine enge Röhre äuſserlich anfängt, dann zu einer, mit einer ſchwarzen gefalteten Haut ausgekleideten, von einem eigenen muſchelförmigen Knorpel unterſtützten Höhle (dem Geruchsorgan) ſich erweitert, und von da durch eine eigene, mit Klappen verſehene Oeffnung in den Anfang der Speiſeröhre mündet. Dieſer Apparat, welcher, wie man erkennen wird, ſehr dem Spritzröhrenapparat der Cetaceen [1]) ähnelt, iſt jedoch nicht allein einer ſolchen Aehnlichkeit wegen, und weil er dem Fiſche das Mittel darbietet, Waſſer wieder auszuwerfen, welches ſtatt in den Bronchus, in den Oeſophagus gedrungen war, merkwürdig, ſondern verdient auch inſofern

1) Vergl. *Cuvier's* Vorleſungen über vergl. Anat. überſetzt von *Meckel*. II. Bd. S. 655.

beachtet zu werden, weil hier bereits die Höhle des Geruchsorgans, faſt ganz ſo, wie in den höhern Thierklaſſen, mit dem Anfange des Schlundes zuſammenmündet, was auſserdem bei den Fiſchen, deren Geruchsorgane gewöhnlich als nicht eben tiefe Gruben an der Spitze der Schnautze ſich befinden, keineswegs der Fall zu ſeyn pflegt. Wenn übrigens von *Bloch* [1]) jener am Scheitel befindlichen Röhre die Vermittelung des Ab- und Zufluſſes von Waſſer zu den Kiemen ſelbſt (deren Lungenähnlichkeit übrigens ſchon von dieſem erwähnten Ichthyologen bemerkt wurde) zugeſchrieben wird, ſo ſcheint dieſe Meinung, da, wie gezeigt worden, jener Gang nur mit dem Oeſophagus, nicht mit dem Bronchus communicirt, durch eine genauere Unterſuchung gänzlich widerlegt zu werden.

Ferner verdienen denn auch noch die Knorpelbögen, welche den beſchriebenen Reſpirationsapparat unterſtützen, eine etwas genauere Betrachtung: Schon die Unterſuchung der die Kiemenblätter in den Gräthenfiſchen tragenden Bögen nämlich, hatte mir die Ueberzeugung gegeben, daſs eine ältere, bereits von *Duvernoy* [2]) geäuſserte Anſicht über die Bedeutung dieſer Gebilde, zu Folge welcher in ihnen die eigentlichen Bruſtrippen; in dem dieſelben unten und vorwärts vereinigenden Knorpel, das eigentliche Bruſtbein, kurz in dem ganzen knöchernen oder knorpligen Kiemenapparat, der eigentliche Thorax des Fiſches ſich darſtelle, allein als vollkommen naturgemäſs zu betrachten ſey, *Geoffroy's* [3]) Anſicht hingegen, welcher im Zungenbein und

1) Naturgeſchichte der Fiſche Deutſchlands III. Bd. S. 40.

2) Mémoires de l'académie des ſciences 1701. p. 225.

3) Annales du Muſée d'Hiſtoire nat. T. X. p. 87.

den Strahlen der Membrana branchioſtega das Analogon des Bruſtbeins und der Bruſtbeinrippen vermuthete, weit weniger mit den Reſultaten einer unbefangenen Beobachtung übereinſtimme. Nichts kann jedoch wohl mehr dazu dienen, die vollkommene Analogie zwiſchen dem knorpligen Kiemenapparat und dem Thorax der höhern Klaſſen in ein helles Licht zu ſetzen, als die Unterſuchung jener Gebilde im Petromyzon. Hier findet ſich nämlich zuvörderſt, gleich wie auch in den Hayen und Rochen, die bedeutende Differenz, welche in den Gräthenfiſchen ſchon durch die Lage des Kiemenapparates an der untern Fläche des Schädels gebildet wird, aufgehoben, indem mit den Kiemen auch dieſe Knorpel unter den vordern Theil der Wirbelſäule gerückt ſind; überdies iſt aber auch hier in einer gegen $2\frac{1}{2}$ Zoll langen, ſchmalen, 8 Paar Rippenknorpel tragenden Knorpelſäule, welche vorn an der untern Fläche des Körpers verläuft, und vorwärts mit einer kleinen Spitze verſehen iſt, woran, ſo wie an der Knorpelſäule und den Rippenknorpeln ſelbſt, ſtarke Muskeln ſich befeſtigen, ein ſo deutliches *Sternum* gegeben, daſs, man mag nun auf Lage, oder Bildung, oder auf die dadurch unterſtützten und umſchloſſenen Theile (einen Bronchus mit 14 Kiemenſäcken, den Kiemengefäſsen, und den hinter dem Bronchus herabſteigenden Oeſophagus) Rückſicht nehmen, die vollkommne Gleichbedeutung der geſammten Kiemenknorpel mit einem wahren Thorax dadurch auſser allen Zweifel geſetzt wird. So wie nun dieſer Thorax von unten durch das Bruſtbein gebildet wird, ſo auf den Seiten theils durch die vorwärtsgerichteten, mit rückwärts gewendeten hakenförmigen Fortſätzen verſehenen Rippenknorpel, theils durch zwei Reihen ſonderbar geſchwungener, die Kiemenlöcher umgebender Knorpelſtreifen, theils oberwärts endlich, durch einzelne rippenartige mit rück-

wärtsgewandten Haken verſehene Knorpel, welche zunächſt mit dem Rückgrathe ſich vereinigen, und mit den mittlern Knorpelſtreifen, ſo wie dieſe mit den untern Rippenknorpeln, nur durch kurze aber ſtarke Muskelfaſern verbunden ſind; ſo daſs dann hierdurch dieſer ganze Thorax eine aufserordentliche Biegſamkeit und Beweglichkeit, welche wohl um das Füllen und Entleeren der Kiemenſäcke zu unterſtützen nöthig war, erhalten muſs.

Vorzüglich auffallend jedoch iſt endlich das Pericardium dieſes Fiſches, welches als eine gänzlich geſchloſſene *knorplige* Kapſel [1]) am Ende jenes die Kiemenſäcke umſchlieſsenden Thorax ſich befindet, mit den Bruſt- und Rückenrippenknorpeln ſowohl, als mit den die Kiemenlöcher umſchlieſsenden Knorpelſtreifen, ſo wie mit dem Sternum durch eigene Knorpelläſte in Verbindung ſteht, und als eine äuſserlich völlig glatte, ungefähr 1 Zoll im Durchmeſſer haltende Kugelhälfte der obern concaven Fläche der durchaus grün gefärbten Leber aufliegt. Wird dieſes gegen $\frac{1}{2}$ Linie ſtarke knorplige Pericardium, welches zugleich eine feſte Scheidewand zwiſchen Bruſt- und Bauchhöhle bildet, durch einen Längenſchnitt geöffnet, ſo gelangt man in die mit einer glatten weiſslichen Haut ausgekleidete Höhle deſſelben, welche von dem ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll langen, und eben ſo breiten Herzen ziemlich genau ausgefüllt wird, wobei dann, als vorzüglich intereſſant, noch die einzelnen feſten Adhäſionen des Herzens am Herzbeutel beſchrieben werden müſſen. Dergleichen Verwachſungen des Herzens ſind nämlich bereits bei mehrern Fiſchen, z. B.

---

1) Dies ſonderbare knorplige Pericardium war ſchon dem *Rondelet* aufgefallen, welcher ſagt (de piscibus Lib. XIII. p. 399.): Cor pericardio cartilagineo concluditur. Auch von *Bloch* (a. a. O.) geſchieht deſſelben Erwähnung.

von *Broussonet* beim Seewolf, von H. *Tiedemann* beim Meeraal, vorgefunden worden, demohnerachtet äufserte der letztere Naturforscher noch die Vermuthung [1]), dafs dergleichen Erscheinungen vielleicht mehr einer vorhergegangenen Entzündung zuzuschreiben seyn möchten, wogegen jedoch bereits H. *Meckel*, gestützt auf ähnliche Beispiele, welche unter den Amphibien vorkommen, einige Zweifel erregt hatte [2]). Da dennoch über diese Sache bisher noch einige Ungewifsheit verbreitet zu seyn schien, so freut es mich, hier eine Beobachtung mittheilen zu können, wodurch wenigstens so viel erwiesen wird, dafs dergleichen Adhäsionen am Fischherzen *wirklich* zum normalen Zustand gehören können. Das Herz der Lamprete nämlich ist sehr deutlich durch drei Bänder an das Pericardium geheftet: das mittlere derselben verläuft der Länge nach zwischen Vorkammer und Herzkammer, indem es von der Hohlvene seinen Ursprung nimmt, mit dem Ligamentum suspensorium der menschlichen Leber durch Form und häutige Natur übereinstimmt, und nach dem vordern Körperende hin mit einem freien Rande sich endigt. Aufser diesem sind ferner noch zwei seitliche Bänder von einer mehr sehnigen Natur, und von der Form runder Stränge vorhanden, von denen das eine, stärkere, rechterseits die Herzkammer, das zweite, schwächere, aber etwas längere, linkerseits die Vorkammer an das Pericardium heftet, so dafs folglich in diesem Thiere auf eine sehr sichere und regelmäfsige Weise für die Befestigung der Lage des Herzens gesorgt ist.

Was das Herz selbst anbelangt, so scheint dies aus zwei gleich grofsen, stumpfwinklichen, an ihrer Grund-

1) Ueber das Fischherz S. 5.

2) H. *Cuvier's* Vorles. über vergl. Anat. von *Meckel* übersetzt. IV. Bd. S. 70. Anmerk.

fläche an einander gedrängten Dreiecken zu beſtehen, von welchen das eine die rechte Hälfte des Herzbeutels ausfüllende, durch die hellrothe Herzkammer, das andere, die linke Hälfte des Herzbeutels einnehmende, durch die mehr graublau gefärbte Vorkammer gebildet wird. Oeffnet man das Herz, ſo zeigen ſich die Wände der Herzkammer wie der Vorkammer, ziemlich weich und porös (beſonders die der letztern, dahingegen die der erſtern dicker gefunden werden), die Höhle der Vorkammer iſt beſonders geräumig, und nimmt *zwei* Hohlvenenſtämme auf, deren Mündungen innerlich durch eine Hautfalte, eine Art von Klappe geſchieden ſind. Von der Vorkammer führt ein ziemlich ſchmaler Kanal zur Herzkammer, und es befinden ſich in ihm zwei verhältniſsmäſsig beträchtlich groſse, mehr ſegel- als halbmondförmige Klappen. Die Herzkammer ſelbſt iſt mehr oval, ſcheint mir daher hier wenig mit der Geſtalt des ganzen Fiſches übereinzuſtimmen [1]), und an ihrem obern Ende entſteht aus ihr die weiſslich gefärbte ziemlich ſtarke Kiemenpulsader, welche an ihrem Eingange mit zwei halbmondförmigen Klappen verſehen iſt, ſogleich die feſte ſehnige Haut, welche das Pericardium vom Reſpirationsapparat ſondert, durchbohrt, und dann an der vordern Körperfläche hinter dem Sternum und vor den Kiemenſäcken verläuft, um ſich endlich mittelſt der Kiemengefäſse oberhalb des Reſpirationsorgans zu der an der untern Fläche des Rückgraths verlaufenden Aorta zu vereinigen.

1) Nach H. *Tiedemann's* Beobachtungen (a. a. O. S. 18.) kommt bei andern Fiſchen gewöhnlich die Geſtalt der Herzkammer mit der des ganzen Körpers überein.

VI.

Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit.

Vom Doctor Susemihl.

Die Mifsbildungen, wie sie sich an dem unvollkommen entwickelten Fötus finden, haben ihren Ausleger gefunden. Das Unbegreifliche, was in den seltsamsten Gestaltungen liegt, wird durch die Betrachtung, dafs dieselben in einer Periode auf dem natürlichen Entwicklungswege des Individuums so vorkommen, wenigstens eben so begreiflich als die Bildung des Fötus selbst es ist. Diese ist nun freilich von allem Unerklärlichen das Unerklärlichste, aber sie liegt nun einmal vor Augen und in ihr ist empirisch eine bestimmte, immer gleiche Richtschnur gegeben, die erforscht werden mufs, an die die abweichenden Erscheinungen vergleichend angereiht werden können.

Es käme nun noch darauf an, für die später, das heifst nach der Vollendung des vollkommnen Individuums entstandenen Mifsbildungen (Krankheiten) auch rückwärts eine solche Richtschnur aufzufinden, an der sie eben so sicher aufgezählt werden könnten. Diese mufs die Gesundheit selbst, die vollendete Ausbildung seyn; und vielleicht liefse sich ein schwaches, aber deutliches Bild jeder Krankheit, in der Gesundheit angedeutet, wiederfinden. Erscheinungen aber, die sich nicht auf dieselbe Weise zurückführen lassen, werden leicht in zwei Klassen zerfallen, nämlich in *Wunden* (gewaltsam dem Organismus aufgedrängte Modificationen) und *Afterorganisationen*. Dies möge ohne weiteren Beweis dahin gestellt, und jetzt vergönnt seyn, an einer kleinen Reihe von Krankheiten kurz zu zeigen, wie in denselben nichts ganz Neues entstanden ist, sondern sich ihr

Entſtehen aus der geſunden Anlage und Form der Theile faſt genügend erklären läſst; nämlich an den Prolapſus, Hydrocelen und Hernien.

I. Ueber die Vorfälle.

Auſser den traumatiſchen Vorfällen, die überall entſtehen können, ſind bekanntlich die gewöhnlichſten und die gerade hierher gehörenden, der Prolapſus uteri (non inverſi), Pr. inteſtini recti und der Pr. inteſtinorum, oder der Volvulus.

Wir können, um zuerſt vom *Uterus* zu reden, dieſen offenbar in ſeiner natürlichen Lage ſo anſehen, als ſtünde er eben im Begriff zu prolabiren, und die ganze portio vaginalis iſt ja im Grunde nichts anders, als ein wahrer prolapſus uteri incompletus. Es entſteht bei ſeinem weiteren Herabſinken nichts Neues, als daſs er ſeiner natürlich eingeleiteten Tendenz in die Scheide hinabzuſinken, nachgiebt, bis er in den äuſsern Schamtheilen ſichtbar wird, oder wohl gar ganz durch dieſelben hervordringt, und ganz von der Scheide umgeben als prolapſus uteri completus vor den Schamtheilen herabhängt.

Faſt eben ſo intereſſant iſt der *Vorfall des Maſtdarms*. Er entſteht bekanntlich während der Anſtrengung beim Stuhlgange. Bei dieſem Proceſſe erſchlafft der Sphinkter, und wird von den zuſammengezogenen Faſern des Levator ani in die Höhe gezogen. Gleichzeitig contrahiren ſich die ſtarken Längenmuskeln des Maſtdarms, und drängen einen Theil der innern Häute deſſelben zum Anus hinaus, ſo daſs alſo jede Kothausleerung, beſonders aber ſchwere, aus den bekannten täglich vorkommenden Urſachen, einen unvollkommnen Vorfall des Maſtdarms zu Wege bringt. Ganz beſonders deutlich läſst ſich dies bei jeder excretio alvina der

Pferde und des Rindviehes beobachten. Kommt nun tenesmus hinzu, oder war die Anstrengung besonders grofs, so wird der Mastdarm auf einem Zustande der ihm periodisch eigenthümlich war, fixirt; die zarte villosa, der Luft und andern äufsern Schädlichkeiten ausgesetzt, entzündet, verdickt sich, wird schwerer, und zieht mehr und mehr vom Mastdarm hervor. Bestehet der kleinere Vorfall auch nur aus der innern Haut, so wird jeder gröfsere alle Häute enthalten, wie dies von den Beobachtern bestätigt wird.

Prolapsus tubi intestinalis oder *Volvulus*, *intussusceptio*. Dieser Krankheitszustand giebt nun ganz besonders viel Aufklärung für die aufgestellte Ansicht. Es kommt derselbe am häufigsten, und, man kann sagen, fast immer, an der Valvula Bauhini, so vor, dafs *sie* vorangehend, das Ileum in das Colon hineinzieht. Dies läfst sich nun wenigstens nicht aus der Schwere erklären, da sie gerade gegen ihr Gewicht ansteigen mufs. Aber höchst interessant ist die Betrachtung, dafs die Grimmdarmsklappe eigentlich schlechterdings keine eigends angeordnete Klappe ist, wie etwa die valvulae venarum, oder atriorum cordis u. s. w., sondern dafs sie nur durch das Einschieben des dünnen Darms in den dicken entstent, so dafs die nun von aufsen in Berührung tretenden äufsern Darmflächen durch Zellgewebe mit einander in Verbindung gesetzt werden, sich aber durch die leichteste Präparation wieder so von einander trennen lassen, dafs keine Spur von einer Klappe übrig bleibt. Sonach ist die Bauhinsklappe nichts Andres als ein anfangender, aber der Gesundheit conformer Volvulus. Diese Anlage bildet sich weiter aus, so entsteht der prolapsus ilei incompletus (wie der Uterus in seine Scheide aufgenommen wurde), und gar, wie deutliche Beobachtungen lehren, prolapsus ilei completus, indem jene sogenannte Klappe aus der Afteröffnung hervortritt.

(*Richters* Wundarzneikunst Bd. 6. p. 476. — *Whatel* in den Philos. Transact. LXXIII. p. 305. u. f. w.). Die seltenen Fälle, wo Intussusception an einer anderen Stelle vorkam, oder die vielleicht zweifelhaften einer aufsteigenden Intussusception, wie sie *Home* (Transact. of a soc. for the impr. cet. I. p. 103.) nennt, lassen sich nur aus dem motus peristalticus erklären, der bekanntlich so zu Wege kömmt, dass die Cirkelfasern sich von oben nach unten zusammenziehen und wieder erschlaffen. Bleibt nun ein Fascikel in der Contraction, während die nächst untern sich wieder erweitert haben, so kann der engere Darmtheil in den erweiterten hinabsinken. Dasselbe (und noch leichter, weil hier die grosse Schwere der enthaltenen Theile noch hinzu kommt), muss uns bei der Erklärung des gewöhnlichen prolapsus, wo er sich verdoppelt oder gar verdreifacht, leiten.

II. Ueber die Hydrocelen.

Bei den Wassersammlungen der Scheidenhaut des Hoden interessirt uns hier nicht der Ursprung des Wassers, sondern nur der Sitz desselben, der auf eine merkwürdige Weise mit natürlichen Behältern zusammentrifft. Die Scheidenhaut des Hoden, die bei neugebornen Kindern meistens, wenigstens noch auf einer, und zwar vorzugsweise auf der rechten Seite ganz offen gefunden wird, verwächst nach *Schregers* Untersuchungen (Chirurg. Versuche Bd. 1. p. 61. seqq.) zuerst im Bauchringe, von da an aufwärts und abwärts, zuerst in der Bauchmündung des Leistenkanals und in diesem selbst, dann einige Linien über den Hoden, so dass zwischen diesem Punkte und dem Bauchringe noch geraume Zeit kleine Bälge übrig bleiben, die auf hinzukommende Ursache eine Erweiterung zulassen. Gerade nach

dieſem Typus richtet ſich das Vorkommen der widernatürlichen Waſſeranſammlungen. Am häufigſten iſt diejenige, die den ganzen Scheidenkanal einnimmt, unter acht Neugebornen bei Einem vorkommt, (*Schreger* p. 7.) häufig ohne Nachtheil überſehen wird. Weit ſeltner bildet ſie ſich bei Erwachſenen aus. (*Loders* chirurg. Beob. I. 166. *Hebenſtreits* Zuſätze zu *Bell.* V. 447. Dies entſpricht den Beobachtungen von weit über die gewöhnliche Zeit offen gebliebenem Scheidenkanal. Sie hat die vollkommenſte Analogie mit der Geſundheit. Dann folgen in der Frequenz diejenigen, welche die zweite Bildungsperiode bezeichnen, und ſich von oben oder unten (*Schregers dritte Form* S. 32.) bis zum Bauchringe erſtrecken. Schreitet nun der Verwachſungsproceſs noch weiter, ſo entſteht entweder urſprünglich, oder, wenn eine der vorigen Formen vorhanden war, ohne daſs das vorhandene Waſſer den Schlieſsungsproceſs ganz unterdrücken kann, aus dieſer (ein ſeltner Fall, von *Schreger* S. 29 d. a. W. beſchrieben) die Hydrocele cyſtica, oder H. tun. vagin. propr. teſtis, die doch im Grunde nichts Andres als H. cyſtica iſt. Die bekannten Modificationen, wo ſich zuerſt die Hodenhöhle abſchloſs, und Waſſer aus der Bauchhöhle bis zur Hodenhöhle reichte, die ſchon abgegränzt war (*Schreger* 27.), oder ſich vom Hoden ſelbſt, bis zur geſchloſſenen Bauchmündung des Leiſtenkanals erſtreckte, erklären ſich aus einer Unordnung in der Zeitfolge der drei Hauptverwachſungspunkte. Es ſey mir nur noch erlaubt zu bemerken, daſs der Name einer Hydrocele congenita entweder nur der zukommt, die wirklich angeboren iſt (ihr Verhältniſs ſey übrigens welches es wolle), oder allen dieſen Hydrocelen, auch der cyſtica (funiculi ſpermatici bei den Autoren), beigelegt werden muſs, inſofern auch dieſe einen in der geſunden Anordnung der Theile voraus angedeuteten Sitz

hat; wenigstens kann *Schregers* dritte Form des angebornen Waſſerbruches dieſen Namen nicht mit mehrerem Rechte verlangen.

III. Ueber die Hernien.

Wir finden Brüche auf gewaltſame Veranlaſſung an allen Theilen der Bauchwandungen entſtehen, durch die Bauchmuskeln, die weiſse Linie, das Zwerchfell, das Mittelfleiſch u. ſ. w. Wir müſſen ſie zum gröſsten Theil als Wunden betrachten, da ſie ihre Wundennatur auch dadurch beurkunden, daſs ſie bisweilen ohne Bruchſack gefunden werden (*Aſtley Cooper* in ſeinem bekannten Werke: Anatomie u. chir. Behandl. der Leiſtenbr. p. 3.) und keine Analogie für ſich haben, als etwa, daſs ſie meiſtens die Stellen benutzen, wo die Blutgefäſse durch die Faſerſpalten durchgehen (Ebendaſ. Fol. I.). Mehr Analogie mit der geſunden Anordnung hat der Bruch durch das Foramen ovale, weil in der membr. obturat. ein beträchtliches Loch zum Durchgange bedeutender Gefäſse offen bleibt. Noch gröſser iſt die Dispoſition zum Durchgange fremder Theile unter dem Fallopiſchen Bande, wo die Lücke, welche die Schenkelbrüche aufnimmt, ſo genau von *Heſſelbach* beſchrieben iſt. (Ueber d. Urſpr. d. Leiſtenbr. p. 15.). Hier waren es überall nur Blutgefäſse und Nervenſtämme, die die Durchgangspunkte andeuteten. Die Betrachtung des Nabelbruches ergiebt ſchon, daſs, im Verhältniſs mit dem häufigern Vorkommen deſſelben auch die Analogie gröſser iſt. Es iſt nämlich durch die bekannten Unterſuchungen erwieſen, daſs in einer frühern Periode des Embryo ein Theil der Gedärme aufserhalb des Nabels in der Nabelſchnur liegt, daſs der angeborne Nabelbruch ein Stehenbleiben auf dieſer frühen Bildungsſtufe iſt, und ſo bleibt die Dispoſition zu einem früher nor-

normalen Zuſtande zurück, wie denn auch, je jünger die Individuen, deſto häufiger der Nabelbruch beobachtet wird.

Mit etwas mehr Umſtändlichkeit müſſen wir uns über den äuſseren Leiſtenbruch ausbreiten, von deſſen groſser und intereſſanter Analogie mit den normalen Verhältniſſen es herrührt, daſs er allein faſt zweimal ſo häufig vorkommt, als alle anderen Brüche zuſammengenommen. (*Campers* kleine Schriften, überſ. von *Herbell* III. Bd. 2. Stück p. 182.) Der äuſsere Leiſtenbruch kommt angeboren vor; dann gehört er ganz in die Anſicht der Hydrocele congenita. Es iſt zugleich mit, oder ſtatt des Waſſers, ein Stück Darm aus dem Bauch durch den offen gebliebenen Fortſatz hinabgefloſſen. Iſt nun aber die Scheidenhaut des Hoden geſchloſſen, ſo daſs ſich der Bruch einen eigenthümlichen Behälter, ſeinen Bruchſack, mitnehmen muſs, dann iſt der Hode im Hodenſack das vollkommene Vorbild dieſer Krankheit, deſſen Bedingungen ſie aufs Vollkommenſte nachahmt. *Erſtens* entſteht dieſer Bruch häufig ohne alle äuſsere Veranlaſſung (*Heſſelbach* 36.), bloſs durch die überwiegende Dispoſition begründet. *Zweitens* kommt derſelbe dreimal auf der rechten Seite vor, ehe man ihn zweimal auf der linken Seite findet. (*Auville* traité des bandages herniaires *Heſſelbach* S. 23.) Dies kommt wohl nicht, wie der erſte Schriftſteller meint, von der häufigeren Anſtrengung des rechten Armes her, ſondern hängt damit zuſammen, daſs der Scheidenfortſatz auf der rechten Seite länger als auf der linken offen bleibt, weswegen auch alle Hydrocelen häufiger auf der rechten Seite vorkommen. Auch der nicht angeborne Bruch benutzt vorzugsweiſe die Seite, die eine unvollkommnere Neigung zum Verwachſen hat. *Drittens* entſprechen die Einklemmungsſtellen des äuſseren Leiſtenbruches ganz den Hauptverwachſungs-

punkten der Scheidenhaut. Er klemmt ſich am häufigſten im Bauchringe ein, hier verwächſt die Scheidenhaut zuerſt. Demnächſt kommt nicht ſelten Einklemmung in der Bauchmündung des Leiſtenkanals vor, dem zweiten Verwachſungspunkte der Scheidenhaut. (*Heſſelbach* 28. *Cooper* 25.) Letzterer Schriftſteller erzählt auch einen Fall von Einklemmung an beiden Stellen zugleich. (p. 26.) Nun mufste auch noch eine Einklemmung an der Stelle Statt finden, die der Verwachſungsſtelle über dem Hoden entſpricht, welches aber aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich iſt. Indeſſen giebt doch *Heſſelbach* (S. 36.) die beſondere Modification eines angebornen Bruches an, wo die Därme frei in den offengebliebenen Scheidenkanal hineinfielen und doch an der etwas verengerten Stelle über dem Hoden eingeklemmt wurden. *Viertens* wird man wohl ohne Bedenken noch hierher rechnen können, dafs ſo häufig der Leiſtenbruch an einem Subject auf beiden Seiten zugleich vorkommt, wie auf beiden Seiten ein Hode herabtritt. Endlich darf man auch noch einen Blick auf die im Bruche enthaltenen Theile werfen. Auf der rechten Seite findet ſich am häufigſten das Coecum mit ſeinem Appendix und dem benachbarten Theile des Ileum; offenbar die Theile, die der normalen Lage nach ſchon, ſo zu ſagen, im Begriff ſtehen, ſich in den Fortſatz hineinzuſenken. Iſt der Bruch ein angeborner, ſo iſt häufig der vorgefallene Theil des Grimmdarms ſogar noch mit ſeinem Gekröſe an die hintere Wand des Bruchſackes geheftet, wie in ſeiner gewöhnlichen Lage. Auf der linken Seite aber enthält der Bruch insgemein die Flexura iliaca coli deſcendentis aus demſelben Grunde, und einen Theil des Netzes, weil dieſes auf der linken Seite weiter hinabzureichen pflegt, als auf der rechten.

Zum Beſchluſs noch ein Wort über den innern Leiſtenbruch. Die Stelle, an der er vorkommt, iſt die ſchwächſte an den ganzen Bauchwandungen, und man ſollte daher auf den erſten Blick vermuthen, er müſſe weit häufiger als der äuſsere Leiſtenbruch vorkommen. Dagegen ergiebt die entſchiedenſte Erfahrung, daſs unter zehn Leiſtenbrüchen noch kaum ein einziger innerer iſt. (*Heſſelbach* 27.) Sehr ſchön erklärt ſich aber auch dieſe Erſcheinung daraus, daſs er gar keine Analogie in der natürlichen Anordnung der Theile für ſich findet, ſondern, wie die Bauchbrüche, zu den Wunden zu zählen iſt, (ſ. oben.) Ohnehin möchte man ſich geneigt fühlen, ihn zu den Bauchbrüchen zu rechnen, inſofern er alle Bedingungen derſelben hat, nur mit dem zufälligen Umſtande, daſs er ſeiner tiefen Urſprungsſtelle wegen, leicht in den Hodenſack hinabfällt, und ſo das Anſehn eines Leiſtenbruches gewinnt, eben ſo wie jener von *Chopart* und *Deſault* beſchriebene Bruch, der durch eine Spalte über dem Fallopiſchen Bande trat, und alſo eigentlich ein Bauchbruch war, durch ſein ferneres Herabſinken an der vorderen Seite des Schenkels das Anſehn eines Schenkelbruches bekam. (*Richters* Wundarzneikunſt. V. 440.)

Intelligenzblatt.

I. Ueber den Schleim der Schnecken. Von *Naſſe.*

Der Sprachgebrauch nennt die Flüſſigkeit, die auf der Hautfläche der Schnecken ausgeſondert wird, Schleim, und dem zufolge haben denn auch die Naturforſcher ſie bisher für Schleim gehalten; beide ſcheinen hier aber zu irren. Als ich rothe und ſchwarze Wegſchnecken zwiſchen die Dräthe der Voltaſchen Säule gebracht hatte, ſah ich den angeblichen Schleim auf ihrer Oberfläche gerinnen; und auf ähnliche Weiſe gerann er, als ich etwas davon in einem ſilbernen Löffel über Kohlen erwärmte. Er iſt alſo kein Schleim (vergl. *Fourcroy* und *Vauquelin* in *Gehlens* Journal der Chemie; Bd. 7. S. 519.), ſondern vielmehr Eiweiſs oder wenigſtens eiweiſsartig.

Schon *Sorg* (Disquiſ. phyſiol. P. 2. p. 18 und 24.) erwähnt, daſs der Schleim von Limax ater und Helix pomatia, die er in ſeinen Athmungsverſuchen in Salpetergas ſperrte, in eine zähe Haut geronnen ſey. Eben ſo bemerkt *Wilbrand* (das Hautſyſtem, S. 10.), daſs der Schleim auf der Oberfläche der nackten Schnecken in Weingeiſt und in Säuren gerinne, oder, wie er ſich ausdrückt, zu einer Art von Epidermis werde. Die letzte Vergleichung dürfte indeſs, inſofern jener Schleim kein Schleim iſt, die Epidermis hingegen, die der höheren Thiere wenigſtens, bei ihrer Erweichung ſich als ein ſolcher verhält, nicht ganz richtig ſeyn.

Von welcher Natur iſt wohl die Flüſſigkeit auf der Haut der Fiſche, der Amphibien? *Roſa* (Lettere fiſiologiche, Vol. I. p. 285.) ſah die auf der Oberfläche eines

Molches befindliche in Branntwein talg- oder wachsähnliche Tropfen bilden, durch welche Waſſer molkig wurde. Auch die Flüſſigkeit zwiſchen den Wirbeln des Squalus maximus ähnelt, wenigſtens darin, daſs ſich in ihr durch Wärme bläulichweiſse Fäden und Häutchen erzeugen, dem Eiweiſs. (Vergl. *Gilberts* Annalen, Bd. 41. S. 203.)

II. Blauwerden der Haut auf den inneren Gebrauch von ſalpeterſaurem Silber. Von *Naſſe*.

Ein Recenſent in der Halliſchen Litteraturzeitung für 1815, Januarheft, S. 52. erzählt, er habe auf den Gebrauch von Arg. nitr. die ganze Haut einer Dame blau werden ſehen, worüber er an einem andern Orte weitere Nachricht geben werde. Eine ſolche in mehrerer Hinſicht und beſonders für die Lehre von der Abſonderung wichtige Erſcheinung verdient gewiſs ſehr die Aufmerkſamkeit des Phyſiologen. Beſondere, noch auszumittelnde Umſtände müſſen das Erſcheinen dieſer ſeltſamen Art von morbus coeruleus bedingen, da ſie nicht bei allen Kranken, die jenes Mittel eine Zeitlang gebrauchten, beobachtet wird. Bei wiederholter Anwendung des ſalp. Silbers ſah ich nie eine merkliche Veränderung der Hautfarbe; wohl aber ſtellte ſich in ein Paar Fällen bei dem fortgeſetzten Gebrauch des Mittels Blutfluſs aus dem Magen ein. *Powel* gab in Krämpfen alle vier Stunden vier Gran Arg. nitr., und dennoch erwähnt er nichts von blauer Farbe der Haut. Dagegen finde ich, daſs ſchon lange vor dem Recenſenten der bekannte *Swediauer* eine Veränderung der Hautfarbe auf den Gebrauch jenes Mittels beobachtet habe. Man ſehe La médecine eclairée par les ſciences phyſiques, journal rédigé par *Fourcroy*; Tome 1, p. 342. Hier wurde jedoch die Haut allmählich „faſt ganz ſchwarz.“ Der Kranke war ein Geiſtlicher in der Nähe von Hamburg, der an Leberverſtopfung litt, und dagegen auf den Rath eines Quackſalbers mehrere Monate lang eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber gebrauchte, worauf denn nach und nach jene Veränderung in der Farbe ſeiner Haut erfolgte. Als die

Nachricht von dieſem Falle für jene Zeitſchrift mitgetheilt ward, hatte die Schwärzung der Haut ſchon mehrere Jahre lang gedauert, fing aber wieder an abzunehmen.

III. Electriſche Ladung eines Ohrläppchens. Von *Naſſe*.

Bei einem taubſtummen Mädchen ward die Einwirkung der Voltaſchen Säule auf die Hörnerven angewandt. Man ſteckte in jedes Ohr einen Drath, verband dann mit jedem Drath einen Pol der Säule, und liefs die electriſche Einwirkung ſo eine Zeitlang fortdauern. Zufällig wurde einſt, nachdem bereits die Dräthe aus den Gehörgängen herausgenommen, das Ohrläppchen der einen Seite berührt. In dem Augenblick, wo dies geſchah, erhielt der Berührende einen electriſchen Schlag aus demſelben, wie aus einer ſchwachen Voltaſchen Säule: das Ohrläppchen hatte ſich alſo vorher aus dem Gehörgange geladen, und dieſe Ladung eine Zeitlang in ſich bewahrt.

IV. Bitte an Anatomen. Von *Naſſe*.

Die Formen der verſchiedenen Theile des menſchlichen Körpers, die Verbindungen dieſer Theile unter ſich, ſind in unſeren anatomiſchen Lehrbüchern ausführlich, zuweilen, beſonders bei den Knochen, wohl ein wenig zu wortreich beſchrieben; in welchen Gröſsenverhältniſſen aber dieſe verſchiedenen Theile in einem regelmäſsig gebauten Körper zu einander ſtehen, darüber enthalten jene Lehrbücher wenig oder gar nichts, obgleich ſie uns unſtreitig auch über dieſen Gegenſtand Auskunft ſchuldig wären. Aber die hiezu erforderlichen Meſſungen ſind noch nicht angeſtellt; und man darf wohl ſagen, daſs *Daubenton* uns die Gröſsenverhältniſſe der Hauptheile an manchen Thieren beſſer kennen gelehrt hat, als die Zergliederer des menſchlichen Körpers die nämlichen Verhältniſſe an dieſem nachgewieſen haben. An den Muſterwerken des Meiſsels, des Pinſels, der Baukunſt und alle Verhältniſſe von kunſtliebenden Forſchern gemeſſen und

beſtimmt worden; hingegen haben die Anatomen den menſchlichen Körper, der nun ſchon ſo lange, und bis auf die letzte Zeit einzig und allein der Gegenſtand ihrer Unterſuchungen war, in dieſer Hinſicht faſt durchaus unerforſcht gelaſſen. Nur einzelne, neue Wege ſuchende Männer haben von der allgemeinen Sitte, dieſen Zweig der Anatomie zu vernachläſsigen, eine Ausnahme gemacht; über die Gröſsenverhältniſſe der Theile des menſchlichen Fötus in mehreren Zeitpunkten ſeiner Entwicklungsgeſchichte beſitzen wir *F. Meckel's* genaue Beſtimmungen, in denen ein ſchönes Muſter zu weiteren ähnlichen Forſchungen gegeben iſt; *Legallois* hat neulich im Diction. des ſciences méd. Vol. 5, p. 437. zur Ausmittelung des Verhältniſſes, welches in verſchiedenen Zeiten des Lebens zwiſchen der Geräumigkeit beider Herzkammern Statt findet, einen ſehr ſchätzenswerthen Beitrag geliefert; Meſſungen dieſer Art ſollten nun aber mit gleicher Sorgfalt für alle Lebensalter beider Geſchlechter, und für alle äuſseren und inneren Theile des Körpers veranſtaltet werden. Zur Ausmittelung des Verhältniſſes der nach Aufsen liegenden Theile kann auch derjenige, dem es an Gelegenheit zu Leichenöffnungen fehlt, Beiträge liefern; und ich ſammle in meinem Kreiſe bereits ſeit einiger Zeit an einer Tabelle hierüber, der ich vor ihrer öffentlichen Mittheilung nur noch eine gröſsere Vollſtändigkeit zu geben wünſchte; aber über die Verhältniſſe der inneren Theile können uns nur an Zergliederungsanſtalten angeſtellte Anatomen aus wiederholten Unterſuchungen befriedigenden Aufſchluſs geben, und mögen ſie denn recht angelegentlich darum gebeten ſeyn! Der Gegenſtand iſt in vielfacher Beziehung wichtig; für den Phyſiologen, wie für den ausübenden und gerichtlichen Arzt. Die Geſchichte der Entwickelung, ſowohl der regelmäſsigen, als der regelwidrigen, hat aus ſolchen Meſſungen unſtreitig ſehr bedeutende Aufſchlüſſe zu erwarten. Erſt nach Erforſchung der Regel können wir die in kranken Zuſtänden vorkommenden Abweichungen von derſelben genau beſtimmen. Wenn es jetzt in den Leichenberichten heiſst: die Leber war klein, das Gehirn groſs u. ſ. w., ſo ſind das Angaben, welche für die Anatomie eine gleiche Stufe der Ausbildung anzudeuten ſcheinen, wie die der

Chemie zu der Zeit war, wo Unterſuchungen nach Maafs und Gewicht, wie ſie zu den Fortſchritten dieſes Zweiges der Naturkunde in den letzten Jahrzehenden ſo viel beigetragen haben, bei den Scheidekünſtlern etwas Unerhörtes waren. Hätten wir doch in unſeren ärztlichen Schriften, phyſiologiſchen ſowohl als pathologiſchen, nur erſt auch mehr Zahlen, und dafür weniger Worte!

Für den ausübenden Arzt findet der Fall, wo Meſſung der Verhältniſſe der Körpertheile für ſein Geſchäft von Wichtigkeit iſt, ganz beſonders bei Kinderkrankheiten Statt; und vor allem verdient hier wieder das Verhältnifs der Länge und Breite des Kopfes zur Länge des übrigen Körpers, ſo wie das des Umfangs der Bruſt zu dem des Bauches ſeine vorzugsweiſe Berückſichtigung. Eine Störung in der Entwickelung des Kopfes, der Bruſt und des Bauchs, hängt mit den meiſten Krankheiten des Kindeskörpers zuſammen, und mufs ſich auch in den äufseren Verhältniſſen dieſer Theile verrathen. Kenntnifs der Verhältniſſe im regelmäfsigen Zuſtande wird den Arzt nun in den Stand ſetzen, anfangende Abweichungen von der Regel auszumitteln, und ſo kann er denn der auf ſolche Weiſe erkannten Mifsentwickelung ſchon frühzeitig entgegen wirken. Iſt die Abweichung bereits weit gediehen, die Krankheit zur vollen Ausbildung gelangt, ſo vermag ſeine Kunſt in der Regel zwar wenig oder gar nichts mehr; wohl könnte er aber das aufkeimende Uebel durch frühzeitig angewendete ableitende Mittel, Gegenreize u. ſ. w. mit Erfolg bekämpfen. Bei einem mir bekannten anderthalbjährigen Knaben, deſſen Kopf dem übrigen Körper ſichtbar regelwidrig im Wachsthum zuvoreilte, hörte dieſe Mifsentwickelung unverkennbar von der Zeit an auf, wo der Kleine ſich durch Fallen eine kleine Wunde an der einen Seite des Kopfes zugezogen hatte, und dieſe Wunde durch Kratzen und anderweitiges Beſchädigen derſelben drei bis vier Wochen lang in Eiterung erhalten ward. Anderntheils würde jene Kenntnifs verhindern, dafs ſolche Gröfsenverhältniſſe der Körpertheile, welche regelmäfsig ſind, von dem Arzte nicht für regelwidrig gehalten werden. Es gehört zu dem geſunden Zuſtande des Kindeskörpers, dafs die Bauchhöhle die Bruſthöhle beträchtlich mehr an Umfang

übertreffe, als im ausgewachsenen Körper der Fall ist; und darum mufs uns denn an einem Kinde ein auffallend grofser Bauch weit weniger Besorgnifs erregen, als eine ungewöhnlich grofse Brusthöhle. Vor dem eilften Jahre kann (wie die Beobachtung blausüchtiger und ähnlicher Kranken lehrt) der Knabe, vor dem funfzehnten das Mädchen, eine grofse Beschränkung des Athmens erleiden, ohne Gefahr der Erstickung; nach dieser Zeit ist das aber weit weniger der Fall. Wenn *Eschenmayer* den Tod der Anna Steinhilder, über welche wir ihm einen sehr schönen, in den Tübinger Blättern, Bd. 1. St. 3. S. 261. abgedruckten Aufsatz verdanken, von der zurückgebliebenen Ausbildung ihrer Lungen herleitet, so möchte sich doch an der Richtigkeit dieser Herleitung noch zweifeln lassen. In dem Bericht von der Leichenöffnung dieser Steinhilder wird zwar angeführt, ihr Brustkasten sey nach Maafsgabe des übrigen Körpers nicht ausgebildet und gewölbt genug, ihre Lungen seyen viel zu klein gewesen; aber abgesehen davon, dafs die erstere Angabe mit dem Ergebnifs der bei Lebzeiten der Steinhilder vorgenommenen Messungen des Umfangs ihrer Brust und ihres Bauches nicht wohl übereinstimmt, so gehört ja ein Zurückseyn der Entwicklung der Lungen, und eine noch nicht ausgebildete und unvollkommen gewölbte Brust bei einem Mädchen von zehn Jahren, in welchem Alter nämlich die Steinhilder starb, zum regelmäfsigen Zustande. — Die Ausmittelung des Gröfsenverhältnisses, welches für die verschiedenen Theile des Körpers die Regel ist, wird uns in den Stand setzen, Fälle dieser und ähnlicher Art in Zukunft bestimmter, als jetzt möglich ist, zu entscheiden.

V. Zur Geschichte der Harnbildung.

1. Harnsaures Ammonium in den Excrementen des Maulbeerschmetterlings und Untersuchung der Kalksubstanz, in welche sich die Raupe bisweilen verwandelt. Von *Brugnatelli*. (Aus dessen Giornale di Filica etc. Bd. 8 1815. 1tes Doppelh. S. 42 — 45.)

Die Substanz, welche die Maulbeerschmetterlinge (und überhaupt wohl alle Schmetterlinge) bald nach dem

Auskriechen aus dem Hinterleibe ſpritzen, hat eine röthliche Farbe, ein erdiges Anſehen, einen eigenthümlichen, dem Geſpinnſt des Seidenwurms ähnlichen Geruch, keinen ſtarken Geſchmack, wenn ſie gleich nicht ganz geſchmacklos iſt. Im deſtillirten Waſſer iſt ſie bei + 20° nach dem Deluceſchem Thermometer, eben ſo im Alkohol unauflöslich. Die Lackmustinctur entfärbt ſie, wenn ſie damit geſchüttelt wird, ungefähr wie die Salzſäure. Mit ätzendem Kali behandelt, giebt ſie einen deutlichen Ammoniumgeruch. Nachdem dieſer nicht mehr entſtand, wurde das Gemiſch mit etwas deſtillirtem Waſſer verdünnt und durchgeſeiht. Die filtrirte Flüſſigkeit bildet mit der Salzſäure ein reichliches Gerinſel, das als Harnſäure erkannt wurde. Der unzerſetzte Rückſtand wurde mit Waſſer abgerieben, und aus phosphorſaurem Kalk und Magneſia, und kohlenſaurem Kalk zuſammengeſetzt gefunden. Auf glühende Kohlen geworfen, entwickelte er Rauch mit thieriſchem Geruch. Nach der Calcination deſſelben in einem Platinatiegel blieb ein kohliger Rückſtand in Pulverform übrig, der, mit ätzendem Kali behandelt, ſchwarz wurde. Die durchgeſeihte Flüſſigkeit war gelblich. Durch Zuſatz von Salzſäure entſtand kein Niederſchlag, zum deutlichen Beweiſe der gänzlichen Zerſetzung der Harnſäure. Er enthielt dieſelben Stoffe als der mit ätzendem Kali behandelte Niederſchlag. Zuſatz von Salpeterſäure veranlaſste heftiges Aufbrauſen und Entwicklung weiſser Dämpfe. Die Auflöſung nahm eine Blutfarbe an, färbte die Hände hellgelb, welche Farbe in wenig Stunden, gerade wie es bei der Harnſäure, die ſich in den menſchlichen Blaſenſteinen in einem ähnlichen Zuſtande befindet, der Fall iſt, in das hellſte Scharlach überging [1]).

---

1) Dieſe ſchon von *Bergmann* beobachtete Eigenſchaft der in Salpeterſäure aufgelöſten Harnſäure, die lebende Haut roth zu färben, hängt vorzüglich von der Ausdünſtungsmaterie ab, mit der ſie in Berührung kommt, denn die damit getränkten Lappen färbten ſich in der Sonne nur ſchwach, und nie ſcharlachfarben, wenn ſie in freier Luft trockneten, wohl aber, wenn ich ſie eine Zeitlang mit der Haut in Berührung brachte. Die Subſtanz, welche dieſe auffallende Färbung hervorbringt, iſt indeſſen noch unbekannt.

Hiernach besteht jener Auswurfsstoff aus einer ansehnlichen Menge von harnsaurem Ammonium, etwas phosphorsaurem Kalk und Magnesia und kohlensaurem Kalk, die von thierischer Substanz umhüllt sind. Die ansehnliche Menge des erstern ist vorzüglich merkwürdig, weil man diesen Stoff lange dem menschlichen Harn, dessen Steine er auch am gewöhnlichsten bildet, allein zugeschrieben hat. Die von *Humboldt* im *Guano* gefundne Harnsäure [1]) könnte wohl von den Excrementen einer Menge von Insekten herrühren. Die Eigenschaft des harnsauren Ammoniums, die Lackmustinctur zu entfärben, ist zwar unter den bekannten Salzen ihm eigenthümlich, kommt aber zugleich mehreren thierischen Substanzen zu. Schon lange habe ich bemerkt, dafs dies durch das Rindfleisch, das Extract und den Aufgufs von Fleisch, die Häute und Sehnen geschieht, wenn sie stark mit dieser Tinctur geschüttelt werden, oder lange mit ihr in Verbindung sind. Ob diese Eigenschaft von der Anwesenheit von harnsaurem Ammonium abhängt, weifs ich nicht.

Die Seidenwürmer verhärten sich bisweilen, und verwandeln sich in eine kalkartige weifse Substanz. Diese behandelte ich mit destillirtem Essig, um nachher durch Kleesäure zu untersuchen, ob sie Kalk oder kleesaures Ammonium enthielt, allein der Essig löste sie durchaus nicht auf, da durch das reine Kali kein Niederschlag entstand, und eben so wenig erfolgte Trübung auf die Anwendung der zu Erforschung des Kalkgehaltes angewandten Reagentien. Schütteln der kalkähnlichen Substanz mit ätzendem Kali entwickelte deutlich Ammonium. Schwefelsäure löste einen Theil davon auf, und Kali bildete einen Niederschlag in der Auflösung. Der nicht auflösliche Theil war mit viel thierischer Substanz verbunden, indem er auf glühenden Kohlen einen starken brenzlichriechenden Rauch und bei der Destillation die gewöhnlichen Producte thierischer Substanzen gab, wobei ein kohliger, phosphorsauren Kalk enthaltender Rückstand übrig blieb.

---

1) Wahrscheinlicher doch von Vögeln. *M.*

Aus mehreren Unterſuchungen ſchliefse ich, dafs jene weifse Subſtanz aus einem Gemiſch von phosphorſaurer Ammoniakmagnelia, wenig harnſaurem Ammonium und thieriſcher Subſtanz beſteht, aber keine Seidenſäure (Ac. bombicum) enthalt, welche ſich blofs in der geſunden Puppe gegen die Zeit des Auskriechens des Schmetterlings entwickelt, und der Eſſigſäure nahe ſteht.

2. Unterſuchung der Excremente der Boa conſtrictor. Von *Prout*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Vol. V. 1815. p. 413 — 416.)

Die mir zugeſandte Subſtanz war feſt und weifsgelb, von erdigtem Bruche. An einer harten Fläche gerieben, lieſs ſie einen weifsen Fleck, wie Kalk zurück, doch fühlte ſie ſich trockner und rauher an, und war zerreiblicher als dieſer. Der Geruch war ſchwach und ekelhaft Sp. Schw. 1385.

I. A. Nach einigen allgemeinen Verſuchen wurden 50 Gran, wohl getrocknet und fein gepulvert, 24 Stunden lang in verdünnter Salzſäure digerirt, während die Miſchung dann und wann mäfsig erwärmt und ſtark geſchüttelt wurde. Beim Zuſatz der Salzſäure entſtand kein Aufbrauſen. Hierauf wurde die Säure abgegoſſen, um ſie ganz zu entfernen, die Subſtanz mit deſtillirtem Waſſer ſorgfältig mehrmals gewaſchen, und das angewandte Waſſer zur Säure geſchüttet. Beim genauen Trocknen und Wägen fand ſich, dafs ſie 4,92 Gr. verloren hatte, die alſo in der Salzſäure aufgelöſt waren.

B. Ueber die unaufgelöſte und bläulich gewordene Subſtanz wurde eine Auflöſung von reinem Kali gegoſſen, wodurch ſie, unter Mitwirkung der Warme, ganz aufgelöſt ward. Die Auflöſung war durchſichtig und beinahe farblos. Zu dieſer noch warmen Auflöſung wurde Salzſäure im Uebermaafs geſetzt, wodurch ein betrachtlicher, weifser, ſehr feinkörniger Niederſchlag entſtand, der, wohl gewaſchen und getrocknet, geruchlos, faſt geſchmacklos, in kaltem Waſſer ſehr wenig, ſtärker in warmem

auflöslich, und in der Auflöfung das Lackmuspapier röthend, in Alkohol unauflöslich gefunden wurde, und mit allen Alkalien, Erden u. f. w., in Waffer fchwer auflösliche Verbindungen bildete. Durch zugefetzte Salpeterfäure wurde er in der Wärme völlig aufgelöft, und die Auflöfung bekam nach einiger Zeit eine fchöne dunkelrothe Farbe, färbte auch die Haut und andere Subftanzen auf diefelbe Weife, verlor fie aber nach einiger Zeit gänzlich. Kurz, fie hatte alle Merkmale der völlig reinen *Harnfäure*. Nach dem obigen enthielten die Excremente 50 — 4,92 = 45,08, alfo 100 Theile der Excremente 90,16 Harnfaure.

C. Die gelblich gewordene, verdünnte Salzfäure (A) wurde in drei gleiche Theile zerlegt.

1) Zum erften wurde Ammonium bis zur Sättigung gefetzt, wodurch eine fehr leichte Trübung entftand. Durch Zufatz von kohlenfaurem Ammonium wurde kein weiterer Niederfchlag bewirkt.

2) Zum zweiten wurde Ammonium, ftatt des kohlenfauren aber kleefaures Ammonium gefetzt, welches einen ftarken, weifsen Niederfchlag bewirkte.

3) Der dritte Theil wurde forgfältig bis zur Trocknifs abgedampft, der Rückftand gewogen, und dann über einer Lampe ftark erhitzt, wobei fich ftarke weifse Dämpfe von Salmiak entwickelten. Nach ihrem Aufhören wurde der Rückftand nochmals gewogen, und, nach einer Mittelzahl von 2 Verfuchen, gefunden, dafs er ,9 Gr. verloren hatte. Da nun $\frac{1}{3}^0$: ,9 = 100 : 5,4 fo enthielten 100 Theile 5,4 Salmiak, diefer wieder 1,7 reines Ammonium.

II. A. Aus I. C. 2. ergab fich, dafs die Salzfäure etwas Kalk aufgelöft enthielt, deffen Fällung durch kohlenfauren Kalk (I. C. 1.) aber durch die thierifche, mit ihm genau verbundne Subftanz verhindert wurde. Um die Menge diefes Kalkes, und die Anwefenheit andrer Salze auszumitteln, wurden 20 Gr. der Excremente in einem Platintiegel verbrannt, wobei ein falzig-erdiger Rückftand von 1,36 Gr. blieb, auf diefen wieder etwas deftillirtes Waffer gegoffen und Hitze angewendet. Das Waffer löfte die alkalifchen Subftanzen auf und wurde dann abgegoffen und zur Trocknifs abgedampft. Nach einer Mittelzahl von zwei Verfuchen wogen diefe Salze 1,20 Gr.

Eſſigſäure verurſachte Aufbrauſen. Nach dieſem Zuſatze wurden ſie abermals getrocknet und in Alkohol digerirt. Dieſer löſte die eſſigſauren Salze auf, welche, durch die Glühhitze zerſetzt, etwas unvollkommen kohlenſaures Kali, 1,01 Gr. an Gewicht, gaben. Aber 1,01 × 5 = 5,05 unvollkommen kohlenſaurem Kali, mithin ungefähr 3,45 reinem Kali in 100.

B. Der Rückſtand, den der Alkohol gelaſſen hatte, wog ,19 Gr., und beſtand vorzüglich aus ſchwefelſaurem Kali, mit einer Spur von ſalzſaurem Alkali, wahrſcheinlich Natron. Aber ,19 × 5 = ,95 dieſer Salze in 100 Theilen der Excremente.

C. Zu dem vom Waſſer nicht aufgelöſten Rückſtande (II. A.), wurde Salzſäure geſetzt, welche ihn ganz auflöſte. Reines Ammonium zu dieſer Auflöſung geſetzt, brachte einen Niederſchlag von phosphorſaurem Kalk, kohlenſaures Ammonium einen ſchwachen von etwas kohlenſaurem Kalk hervor. Hierauf erzeugte phosphorſaures Natron einen ſehr deutlich kryſtalliſirten Niederſchlag, welcher die Anweſenheit von Magneſia andeutete. Die Menge dieſer Salze war zu gering, als daſs ſie einzeln zu wägen geweſen wären, zuſammen aber muſste ihr Gewicht ,16 Gr. betragen haben, denn 1,36 — 1,20 = ,16. Aber ,16 × 5 = ,80 von dieſer Subſtanz in 100 Theilen der Excremente.

D. Die Menge thieriſcher Subſtanz endlich, welche unabhängig von der Harnſäure, welche durch das Verbrennen zerſtört war, kann man auf 2,94 pCt. ſchätzen. Denn 100 — 90,16 + 1,7 + 3,45 + ,95 + ,80 = 2,94.

100 Theile der Excremente enthielten daher:

Harnſäure	90 16
Kali	3 45
Ammonium	1,70
Schwefelſaures Kali mit etwas ſalzſaurem Natron?	,95
Phosphorſauren Kalk Kohlenſauren Kalk Magneſia . .	,80
Thieriſche Subſtanz, aus Schleim und etwas Färbeſtoff beſtehend	2,94
	100.

Bemerkungen. I. C. 2. Kleefaures Ammonium ſchlägt oft Kalk, der mit thieriſcher Subſtanz verbunden iſt, in Verbindung mit dieſer nieder, wenn andre Prüfungsmittel kaum eine Spur davon zeigen, wie ſich an beinahe allen, von Schleimhäuten abgeſonderten Flüſſigkeiten nachweiſen läſst, eine intereſſante Bemerkung, die ich Herrn *Wilſon* verdanke. Hier war alſo der Kalk vermuthlich als Nahrungsmittel mit einer ſchleimähnlichen thieriſchen Subſtanz in Verbindung, die ohne Zweifel aus dem Innern des Thieres ſtammte. In einer ſchwachen alkaliſchen Auflöſung war er unauflöslich, und konnte daher durch ſie leicht dargeſtellt werden. Auch die Säure nahm eine geringe Menge gelben Färbeſtoffs auf. Doch waren dieſe Subſtanzen wahrſcheinlich in geringerer Menge als meine Annahme angiebt, vorhanden, da durch das wiederholte Abwaſchen gewiſs etwas Harnſäure weggenommen wurde.

I. C. 3. Die Beſtimmung des Ammoniumgehaltes iſt ſehr ſchwer und auch wahrſcheinlich nicht völlig genau.

II. A. Das vorhandne Alkali wurde wegen der Leichtigkeit, womit es, unvollkommen mit Kohlenſäure geſättigt, und mit Eſſigſäure verbunden, die Feuchtigkeit aus der Luft anzog und wegen der Fällung von ſalzſaurer Platina durch daſſelbe für Kali gehalten. Dieſes Alkali und das Ammonium ſchien mir mit Harnſäure verbunden, weil zugeſetzte Salzſäure kein Aufbrauſen veranlaſste.

Die *Boa*, von welcher ich die Excremente erhielt, iſt jung, ungefähr 10 Fuſs lang, und friſst monatlich einmal ein Kaninchen oder zwei Junge. Die Excremente werden aller 8 — 10 Tage ausgeſtoſsen, ſind dann weich, werden aber an der Luft bald hart und zerreiblich. Sie bilden rundliche Klumpen, und ſind oft an ihrer Oberfläche mit einer gelblichen, bisweilen kryſtalliniſchen Subſtanz bedeckt, welche ich als harnſaures, mit etwas Färbeſtoff verbundnes Ammonium erkannt habe.

3. Ueber die Harnſäure. Von *W. Henry*. (Aus den Memoirs of the Manchester ſociety. Second ſeries. Vol. II. p. 391 — 413.)

I. *Harnſäure an und für ſich.* Die folgende Darſtellung der Eigenſchaften der Harnſäure bezieht ſich auf den völlig reinen Zuſtand derſelben. Um ſie hierin zu

erhalten, bediene ich mich im Allgemeinen derjenigen Art von Harnſteinen, welche beinahe ganz daraus beſtehen. Um die Harnſäure von den übrigen Beſtandtheilen zu trennen, muſs der Stein fein gepülvert und in einer heifsen Auflöſung von reinem Kali aufgelöſt werden. Die Auflöſung wird in einer Quantität von verdünnter Salzſäure geſchüttelt, welche mehr als zur Sättigung des Alkali hinreicht, und der Niederſchlag wiederholt mit deſtillirtem Waſſer gewaſchen, wozu man anfangs, um die Salzſäure ganz wegzuſchaffen, etwas kohlenſaures Ammonium ſetzen kann. Nachher wird er bei einer Wärme von nicht mehr als 212° Fahr. getrocknet.

1) In dieſem Zuſtande bildet die Harnſäure weiſse, glänzende, denen der Boraxſäure ähnliche, aber weit kleinere Blätter, iſt weich, und ganz ohne Geſchmack und Geruch.

2) Im Pulver zur Lackmustinctur geſetzt, wandelt ſie ihre blaue Farbe in Roth um, doch weniger deutlich als die mineraliſchen und die meiſten Pflanzenſäuren.

3) Vier Unzenmaaſse kochendes deſtillirtes Waſſer löſen 1 — 4 Gran auf, wovon ſich beim Erkalten ungefähr $\frac{1}{2}$ Gran niederſchlägt. Nach *Pearſon* iſt die Säure nur in 800 mal ſo viel Waſſer, nach *Scheele* in 300 auflöslich, indeſſen wandte *Scheele* den ganzen gepülverten Stein, nicht blofs reine Harnſäure an.

4) Die wäſſerige Auflöſung röthet die Lackmustinctur, bringt aber in den Auflöſungen der kohlenſauren Alkalien keine Aenderung hervor.

5) Wird eine geringe Menge trockner Säure mit etwas Salpeterſäure erhitzt, und dann verdunſtet, ſo iſt der Rückſtand ſchön roth. Dieſe Farbe wird durch einen Zuſatz von einigen Tropfen Waſſer ſehr verſtärkt und karminähnlich, theilt ſich der Haut, dem Holze und andern thieriſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen mit. Der Niederſchlag iſt in Waſſer auflöslich, und die Auflöſung hat die Farbe eines ſäuerlichen Aufgufſes von Roſenblättern, verliert ſie aber und wird farblos, ſelbſt ohne Zutritt der Luft. Auch alle Säuren und reinen Alkalien zerſtören die Farbe, und kein von mir angewandtes chemiſches Mittel ſtellt ſie her. Nach *Fourcroy* rührt dieſe, durch die Verbindung mit der Salpeterſäure entſtehende

rothe

rothe Farbe, von dem Harnſtoff her, und wird nicht durch die reine Harnſäure hervorgebracht, allein ich habe mich überzeugt, daſs gerade die reine Säure ſie vorzugsweiſe, der Harnſtoff gar nicht hervorbringt.

6) Die wäſſerige Auflöſung der Harnſäure iſt ganz unwirkſam auf die Auflöſungen von Erden und Metallen in Säuren.

7) Die Auflöſungen von vollkommnen und unvollkommnen kohlenſauren Alkalien bringen keine Wirkung auf die trockne Säure hervor. Selbſt mehrſtündiges Digeriren erzeugt keinen gröſsern Gewichtsverluſt, als eine gleich groſse Waſſermenge bewirkt haben würde. Daher muſs man, wenn man ſchon gebildete Steine auflöſen will, immer ätzende Alkalien anwenden.

8) Die wäſſerige Auflöſung der Harnſäure zerſetzt die Seife nicht; wird aber die trockene Säure mit aufgelöſter Seife digerirt, ſo wird das Oel frei und es bildet ſich eine Flüſſigkeit, welche mit einer Emulſion ſehr viele Aehnlichkeit hat. Zehn Gran Harnſäure mit 30 Granen Seife und 4 Unzenmaaſsen deſtillirtem Waſſer bei 180° Fahr. digerirt, wurden bis auf etwa $\frac{1}{2}$ Gran aufgelöſt, ſo daſs daher die Seife als ein Auflöſungsmittel für die in den Harnwegen befindlichen Steine angeſehen werden kann.

9) Schwefel- und Schwefelwaſſerſtoffalkalien werden, mit Harnſäure erhitzt, zerſetzt.

10) Harnſäure mit einer Auflöſung von blauſaurem Kali digerirt, wird nicht aufgelöſt.

11) Keine Säuren, ſolche ausgenommen, die ſich, wie z. B. Schwefel-, Salpeter- und oxygenirte Salzſäure, zerſetzen, wirken auf die Harnſäure.

12) Die Harnſäure wird ſchnell durch heiſse Auflöſungen von reinem Kali und Natron, langſamer durch Auflöſungen von Ammonium, aufgelöſt. Ein Unzenmaaſs flüſſiger Pottaſche von 1108 ſpecif. Schwere löſt ungefähr 60 Gran auf. Die Auflöſung hat einen ſtarken alkaliſchen Geſchmack, und wird durch alle Säuren zerſetzt. Selbſt Kohlenſäure und die kohlenſauren Alkalien bewirken einen weiſsen Niederſchlag. Dieſer iſt aber nach den Umſtänden, unter welchen er ſich bildet, verſchieden. Wird die alkaliſche Auflöſung in verdünnte

Salz- oder Schwefelſäure oder irgend eine ſtarke Säure gegoſſen, oder werden dieſe Säuren auf irgend eine Weiſe angewandt, ſo wird die Harnſäure ganz rein niedergeſchlagen, ſobald die Menge der angewandten Säure gröſser iſt als zur Sättigung des Alkali erfordert wird. Wird aber die den Niederſchlag bewirkende Säure allmählich, und in nicht zur Sättigung des Alkali hinreichender Menge zugeſetzt, ſo iſt der Niederſchlag ganz oder zum Theil eine unauflösliche Zuſammenſetzung von Harnſäure und Alkali. Eine geſättigte Zuſammenſetzung von Harnſäure und Alkali allein wird durch kohlenſaures Ammonium und durch Kohlenſäure niedergeſchlagen. Man kann daher die alkaliſche Auflöſung als eine Verbindung von Harnſäure und Alkali anſehen, welche durch ein Uebermaafs des letztern aufgelöſt iſt. Um die geſättigte Verbindung zu erhalten, kann man entweder die Harnſäure unmittelbar mit dem Alkali in dem zur gegenſeitigen Sättigung erforderlichen Verhältniſſe verbinden, oder, was leichter iſt, durch ein Uebermaafs zugeſetztes Alkali die Harnſäure auflöſen, dann durch kohlenſaures Ammonium einen Niederſchlag bilden, und daſſelbe nachher auswaſchen. Die letztere Methode iſt am zweckmäſsigſten, wenn man Kali oder Natron anwendet, um aber geſättigte Verbindungen von Harnſäure mit Ammonium, Baryt, Strontian, Kalk, Magneſia und Alaun zu erhalten, habe ich mich der erſtern bedient.

II. *Harnſaure Salze.* 1) Alle ſind ganz geſchmack- und geruchlos, und im feuchten Zuſtande kaum von der Harnſäure ſelbſt unterſcheidbar. Beim Trocknen ziehen ſie ſich, ungefähr wie Alaun, zuſammen, und bilden harte Maſſen.

2) An der Luſt verändern ſie ſich nicht.

3) Sie ſind zwar leichter als die Harnſäure, aber doch überhaupt, ſelbſt durch heiſses Waſſer, ſchwer auflöslich. Von harnſaurem Kali löſt eine Unze kochendes Waſſer ungefähr 1 Gran auf. Dies iſt am auflöslichſten. Die übrigen folgen in dieſer Hinſicht ſo auf einander: Harnſaures Natron, Baryt, Strontian, Kalk, Ammonium, Magneſia, Alaun.

4) In der Glühhitze werden sie zersetzt, und wenn sie an der Luft verbrannt worden sind, so bleibt ihre Basis mit Kohlensäure verbunden zurück, das harnsaure Ammonium ausgenommen. Nach der Zersetzung bleibt eine sehr geringe Menge Alkali zurück, durch welches die Säure vorher gesättigt war. Die unvollkommen kohlensauren Alkalien, welche nach Zerstörung der Säure in dem harnsauren Natron und Kali übrig bleiben, wiegen nur ungefähr $\frac{1}{8}$ der angewandten harnsauren Salze. 10 Gran Harnsäure, durch Kali oder Natron aufgelöst, und durch kohlensaures Ammonium niedergeschlagen, geben 9 — 10 Gran trocknes harnsaures Salz. Hieraus ergiebt sich 1) dafs die Harnsäure eine geringe Menge Wasser enthält, welches sie ganz oder zum Theil durch die Verbindung mit den Alkalien verliert, und 2) dafs die zur Bildung des Salzes erforderliche Menge von Alkali äufserst klein ist.

5) Wird zu einem harnsauren Salze Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, oder irgend eine Säure, die Blausäure und die Kohlensäure ausgenommen, gesetzt, so wird die Harnsäure aus den auflöslicheren sogleich, aus den weniger auflöslichen nach einiger Zeit niedergeschlagen.

6) Auflösungen der harnsauren Alkalien werden durch salzsauren, salpetersauren und essigsauren Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia und Alaun, von der Magnesia am langsamsten, zersetzt.

7) Auch die Auflösungen aller Metalle, des Goldes ausgenommen, zersetzen sie. Der durch die Eisenauflösungen bewirkte Niederschlag ist röthlich, der vom Kupfer grünlich, alle übrigen sind weifs, und sehr schwer auflöslich.

8) Die gesättigten harnsauren Salze werden am leichtesten durch einen Ueberschufs ihrer Basen an gelöst. Hiervon machen indefs harnsaures Ammonium, Magnesia und Alaun Ausnahmen.

Aus dem Vorigen ergiebt sich wohl unbedenklich, dafs die Harnsäure wirklich eine Säure ist. Denn 1) röthet sie die Lackmustinctur. *Pearson's* entgegengesetzte Angabe (Phil. transact. 1798.) rührt unstreitig davon her, dafs er eine durch Mangel von Säure niedergeschlagene Substanz anwandte, wo er dann nicht mit Harnsäure,

ſondern mit einem, ihr äuſserlich höchſt ähnlichen harnſauren Salze arbeitete. Daſs meine Harnſäure vielleicht mit einem Antheil von der zur Fällung angewandten Salzſäure verbunden geweſen ſey, iſt höchſt unwahrſcheinlich, da ich ſie mit kohlenſaurem Ammonium vollkommen ausgeſüſst hatte. Auch bringt der gepülverte Stein dieſelbe Wirkung hervor, und hier rührt ſie nicht etwa von phosphorſaurem Kalk her, indem ich dieſen nie in harnſauren Steinen gefunden habe.

2) Zerſetzt ſie die Schwefel- und Schwefelwaſſerſtoffalkalien.

3) Trennt ſie das Oel von der Seife. *Pearſon's* gegentheiliges Reſultat rührt unſtreitig entweder von der Anwendung eines harnſauren Salzes oder einer zu geringen Menge von Harnſäure her, indem ja ſelbſt die ſtärkern Säuren, in nicht hinreichender Menge zugeſetzt, auch dieſe Wirkung nicht äuſsern. Harnſäure muſs hierzu gepülvert, in gehöriger Menge und unter Einwirkung der Hitze angewandt werden.

4) Bildet ſie mit Alkalien und Erden Verbindungen, welche nicht mehr die Eigenſchaften der zu ihrer Zuſammenſetzung angewandten Stoffe haben.

Der Mangel eines ſauren Geſchmackes entkräftet dieſen Grund nicht, da er auch der Blauſäure fehlt. Indeſſen iſt die Harnſäure nur wenig ſauer, was ſich ſchon aus der geringen Menge von Alkali ergiebt, mit welchem ſie ſich zu verbinden fähig iſt.

III. *Zerſetzung der Harnſäure durch andre Säuren.* Hier habe ich dem, was *Scheele*, *Fourcroy*, *Higgins*, *Pearſon* und *Brugnatelli* bemerkt haben, nichts zuzuſetzen.

IV. *Zerſtörende Deſtillation der Harnſäure.* Die Reſultate der Deſtillation der Harnſäure an und für ſich, welche *Scherer*, *Auſtin*, *Higgins* und *Pearſon* erhalten haben, ſind die Bildung von Kohlenwaſſerſtoffgas und Kohlenſäure, Blauſäure, kohlenſaurem Ammonium und einem eigenthümlichen ſauren Sublimat. Die gewöhnliche Annahme, daſs ſich ein Theil der Harnſäure unverändert verflüchtige, habe ich nie beſtätigt gefunden, halte

sie auch nicht für flüchtig. Bei Anwendung mehrerer Vorlagen und Untersuchung der Producte der Destillation in verschiednen Perioden fand ich, dafs sie sich in folgender Ordnung bildeten. 1) Eine sehr geringe Menge Wasser, nicht über 1 — 2 Tropfen von 100 Granen Säure, mit kohlensaurem Ammonium geschwängert; 2) festes kohlensaures Ammonium; 3) Blausäure; 4) *Scheele's* eigenthümlicher Sublimat, ungefähr $\frac{3}{4}$ des angewandten Steines; $\frac{1}{6}$ des Gewichts bleibt als Kohle zurück.

Der Sublimat gleicht, nach *Scheele*, der *Bernsteinsäure*, nach *Pearson* der *Benzoesäure*, mir scheint er, folgender Eigenschaften wegen, eine Verbindung von Ammonium und einer Säure eigner Art.

1) Diese Substanz ist gelb, hat einen kühlenden, bittern, durchaus nicht sauren, aber stark thierischbrenzlichen Geschmack.

2) Sie löst sich, selbst bei niedriger Temperatur, leicht in Wasser und Alkohol auf. Auch in Alkalien ist sie auflöslich, wird aber nicht durch Säuren niedergeschlagen, wodurch sie sich auffallend von der Harnsäure und deren Verbindungen unterscheidet.

3) Sie ist flüchtig und wird durch wiederholtes Sublimiren immer farbloser.

4) Die wässerige Auflösung röthet die Lackmustinctur, allein ein Tropfen der Ammoniumauflösung zerstört diese Eigenschaft in einer bedeutenden Menge von jener, zum Beweise, dafs die Säure nur in geringem Uebermaafs vorhanden ist.

5) Wird die wässerige Auflösung des Sublimates langsam verdunstet, so krystallisirt sie. Wegen Beimischung von Harzsubstanz, die durch die Oxygenation eines immer in dem Sublimat enthaltnen wesentlichen Oeles entsteht, haben die Krystalle indessen keine bestimmte Gestalt. Durch wiederholtes Krystallisiren wird das Salz nicht ganz rein und frei von überschüssiger Säure, wenn gleich weisser.

6) Werden die Krystalle zu einer Auflösung von reinem Kali gesetzt, so entsteht ein Ammoniumgeruch.

7) Mit Salpetersäure zur Trocknifs abgedampft, verursachen sie nicht, wie es bei der Harnsäure der Fall ist, rothe Flecke.

8) Die wäſſerige Auflöſung zerſetzt nicht, wie die harnſauren Alkalien, erdige Salze.

9) Eben ſo wirkt ſie nicht auf Salze von Kupfer, Eiſen, Gold, Platina, Zinn und Queckſilber, unterſcheidet ſich daher von bernſteinſaurem Ammonium, welches in Auflöſungen von Eiſen und Zinn Niederſchläge erzeugt, und von den harnſauren Alkalien, welche, mit Ausnahme des Goldes, alle Metallſalze niederſchlagen. Indeſſen kommt die Auflöſung mit bernſteinſaurem Ammonium inſofern überein, als ſie in ſalpeterſaurem Silber und Queckſilber einen weiſsen, durch im Uebermaaſs zugeſetzte Salpeter- und Eſſigſäure auflöslichen Niederſchlag bewirkt.

10) Vom benzoeſaurem Ammonium unterſcheidet ſie ſich, ſofern ſie durch Salzſäure nicht niedergeſchlagen wird, welche ſogleich die Benzoeſäure aus jener Verbindung ausſcheidet. Auch werden die durch benzoeſaures Ammonium aus Metallauflöſungen gefällten Niederſchläge nicht durch Salpeter- oder Eſſigſäure wieder aufgelöſt.

11) Hieraus ergiebt ſich deutlich, daſs die in dem Sublimat enthaltne Säure weder Benzoe- noch Bernſteinſäure, ſondern durchaus eigner Art iſt. Nach *Auſtin's* Unterſuchungen wird der Sublimat durch Hitze in Ammonium, Stickgas und Blauſäure zerlegt, und giebt, mit Salpeterſäure erhitzt, Kohlenſäure und Stickgas. Durch die Beſchaffenheit ihrer Grundſtoffe kommt ſie mit der Harnſäure überein, aus deren Zerſetzung und Wiedervereinigung der Grundſtoffe ſie unſtreitig gebildet wird. Beide enthalten Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff, deren Verhältniſſe ich jedoch nicht anzugeben im Stande bin.

4. Mangel des Harnſtoffes im Harn bei Leberentzündung. Von *Roſe*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Bd. 5. S. 423 ff.)

Der Harnſtoff fehlt nicht bloſs im diabetiſchen Harn, denn ich habe den gänzlichen Mangel deſſelben auf eine ſehr beſtändige Weiſe in mehreren Fällen von chroniſcher

und acuter Leberentzündung gefunden. Bei der acuten war der Harn dunkel, bei der chronischen hell, der Geruch nicht harnartig, sein specifisches Gewicht geringer als das des gesunden Harnes, so dass beim Verdunsten ein geringerer Rückstand übrig blieb. Fernere Untersuchungen müssen entscheiden, ob dieser Mangel blos von der, die Leberentzündung begleitenden Dyspepsie, oder von der Leberentzündung an und für sich herrührt.

Ungeachtet die Sympathie zwischen Magen und Nieren bekannt ist, so ist doch diese genaue Verkettung zwischen Leber, Magen und Nieren eine neue Erscheinung. Kann man hieraus nicht folgern, dass die Nieren mit allen chylusbereitenden Organen im genauesten Zusammenhange stehen, und dass die Anwesenheit des Zuckerstoffs und der Mangel des Harnstoffes im diabetischen Harn von der Störung der Leberfunction herrührt? Sollte nicht der Mangel von Harnstoff im Harn Hydrocephalischer ein diagnostisches Zeichen zwischen idiopathischem und durch Leberkrankheit veranlasstem Wasserkopf seyn?

5) Bestätigung der vorigen Entdeckung. Von *Henry*. Ebend. Bd. 6. S. 392.

Bald nach der Bekanntmachung des vorigen Aufsatzes erhielt ich von einem Arzte Harn von einer an chronischer Leberentzündung leidenden Kranken. Er war beinahe ganz geruch- und farblos, specifisch weit leichter als gesunder Harn (jener 1,0033, dieser 1,0200), seine nicht völlig ausgetrockneten festen Bestandtheile betrugen nicht über 25 Gr. auf die Pinte. Da Zusatz von Salpetersäure zu dem in etwas Wasser aufgelösten Extract keinen Niederschlag erzeugte, so versuchte ich den Harnstoff durch das genauere Prüfungsmittel der Destillation aufzufinden. Die destillirte Flüssigkeit stellte die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers sehr langsam her, schlug aber keinen salzsauren Kalk nieder, konnte also nur eine Spur von kohlensaurem Ammonium enthalten haben, das durch Destillation von gesundem Harn so reichlich erzeugt wird. Wie sich der Kranke besserte, erzeugte sich der Harnstoff sehr langsam und allmählich wieder. Aufserdem enthielt der Harn der Kranken keinen merklichen Antheil von Harnsäure.

Kürzlich hatte ich auch Gelegenheit den Harnſtoffgehalt eines an der honigartigen Harnruhr leidenden Kranken, noch ehe die Krankheit durch Diät oder Arzneimittel abgeändert worden war, auszumitteln. Eine Weinpinte gab 651 Gr. feſten Rückſtandes, von denen nur 16 Gr. oder $\frac{1}{41}$ Harnſtoff waren. Durch die Einwirkung von Salpeterſäure konnte ich keinen Harnſtoff entdecken.

6. Ueber die roſenfarbige Säure im Menſchenharn. Von *A. Vogel.* (Aus dem Journal de Pharmacie. Jan. 1806. Von neuem abgedruckt in Annales de chimie. Nr. 287.)

Aus den Analyſen, welche mehrere Chemiker angeſtellt haben, geht hervor, daſs der Harn des geſunden Menſchen eine groſse Anzahl weſentlicher Beſtandtheile enthält: dahin gehören die verſchiedenen phosphorſauren und ſalzſauren Salze, eine freie Säure, der Harnſtoff; aber dieſelben Chemiker haben uns auch andere Subſtanzen kennen gelehrt, die ihre Bildung nur gewiſſen in der thieriſchen Oeconomie vorkommenden Zufällen verdanken. Durch dieſe entſtehen die gelbe bittre Säure, der Zucker der Harnruhr und die roſenfarbige Säure.

Als *Prouſt* die rothe Subſtanz, welche unter dem Namen des ziegelrothen Sediments bekannt iſt, unterſuchte, ſo bemerkte er, daſs ſie fähig war, die Kalien zu ſättigen; daher wurde ſie in der Folge roſenfarbige Säure genannt.

Prouſt's Verſuche wurden von *Vauquelin* beſtätigt und erweitert.

Mehr als einmal habe ich dieſen Stoff aus dem Harne ausgeſchieden, wobei ich bemerke, daſs derſelbe ſich niemals vor oder während des Fiebers bildet: er erſcheint immer nur nach gänzlicher Beendigung der Criſis.

Neulich hatte ich Gelegenheit, mir eine gröſsere Menge roſenfarbige Säure zu verſchaffen. Ein am Podagra leidender Kranker gab ſie vierzehn Tage lang von ſich: er hatte die Gefälligkeit, alle Morgen ſeinen

Harn zu filtriren, und mir den pulverförmigen Rückstand, auf dem Filtrum gesammelt, zu übersenden. Binnen vierzehn Tagen erhielt ich $3\frac{1}{2}$ Grammen. (1 Drachma.)

Kaltes Wasser löst diese Substanz nicht merklich auf, aber im kochenden Wasser verschwindet sie fast gänzlich. Die Auflösung ist bräunlich, und, so wie sie erkaltet, setzt sich ein weisses Pulver ab. Die Flüssigkeit, an Geruch dem Harn gleich, röthet stark die Lackmustinctur.

Siedender Alkohol, von 40° nach *Baume's* Areometer, löst diese Substanz merklich auf, doch nicht in so grosser Menge, als das siedende Wasser. Wird der Alkohol abgegossen, und lässt man den Rückstand zu wiederholten Malen von neuem im Alkohol sieden, so färbt die Flüssigkeit sich nicht mehr, und es bleibt ein weit blasseres Pulver zurück, worauf der Alkohol nicht mehr zu wirken scheint. Nach dem Austrocknen ist dieses Pulver beinahe weiss. Mit Salpetersäure schäumt es in der Kälte, und wenn man das Gemisch bis zur Trocknifs abdunstet, so bleiben carmoisinrothe Schuppen zurück, so wie dies der Fall ist, wenn Harnsäure mit Salpetersäure erhitzt wird.

Diese Weingeistauflösung der rothen Substanz wurde zur Trocknifs abgedampft: es bleibt ein rothes Pulver zurück, das an der Luft nicht verändert wird. Dieses halte ich für reine rosenfarbne Säure, wovon die Harnsäure durch den Alkohol ausgeschieden ist.

Mit dieser gereinigten Säure stellte ich folgende Versuche an.

Die rosenfarbne Säure löst sich gänzlich im Wasser auf: die Auflösung röthet die Lackmustinctur, ohne jedoch das Kalkwasser zu trüben; dies beweist, dass darin keine Phosphorsäure gegenwärtig ist.

Sie löst sich ruhig und ohne Aufbrausen in concentrirter Schwefelsäure auf, dadurch entsteht eine rosenfarbne Flüssigkeit, welche nach Verlauf einiger Zeit dunkelroth wird. Diese Flüssigkeit verliert ihre Farbe durch Zuschütten von Wasser, und es schlägt sich ein weisses Pulver nieder. Derselbe weisse Niederschlag entsteht auch durch Zuschütten von Alkohol. Das weisse Pulver ist beinahe unauflöslich im Wasser, wenn es so sorgfältig

gewaſchen wird, daſs ihm alle Schwefelſäure entzogen iſt. Es beſitzt alsdann alle Kennzeichen der Harnſäure.

Wenn man die roſenfarbne Säure mit einigen Tropfen Schwefelſäure benetzt, ſo erhält ſie die Schattirung eines ſchönen Roths.

In Schwefelſäure, welche durch drei Theile Waſſer verdünnt worden, zergangen, bekommt das Pulver Anfangs eine ſchöne rothe Farbe, allein nach einiger Zeit wird es weiſs, und der Harnſäure gleich.

Tropfbarflüſſige ſchweflichte Säure, mit der pulverigen Säure geſchüttelt, wird ſehr lebhaft roth, und dieſe Farbe erhält ſich lange Zeit, ohne daſs die Säure ihren Geruch verliert. Läſst man dieſe mit der ſchweflichten Säure geſchüttelte roſenfarbne Säure austrocknen, ſo zeigt ſie ſich als ein ſchönes carminrothes Pulver, und behält ihre Farbe.

Sobald Salpeterſäure von 32° auf die roſenfarbne Säure gegoſſen wird, ſo entſteht ſogleich ein beträchtliches Aufſchäumen und eine lebhafte Entwicklung von Salpetergas. Das rothe Pulver verſchwindet, und eine gelblichweiſse Subſtanz bildet ſich. Wird die Flüſſigkeit zum Aufwallen erhitzt, ſo löſt ſich alles auf, und nach langſamer Abdunſtung bleiben carmoiſinrothe Schuppen zurück, vollkommen gleich denen, welche man durch die Behandlung der Harnſäure mit Salpeterſäure erhält.

Nach *Prouſt* entwickelt ſich viel kohlenſaures Gas, wenn man Salpeterſäure auf dieſe Säure gieſst.

Da allein die Salpeterſäure ein ſolches Aufbrauſen hervorbringt, ſo kann die Entwicklung der Kohlenſäure und des Salpetergaſes nur einer gegenſeitigen Zerſetzung der roſenfarbnen Säure und der Salpeterſäure zugeſchrieben werden.

Einfache Salzſäure ſcheint keine merkliche Einwirkung auf die Roſaſäure auszuüben: das Pulver bleibt darin zergangen, ohne an Stärke der Farbe zu verlieren, und nur nach Verlauf einiger Stunden wird es ein wenig graulich gelb.

Die oxydirte Salzſäure entfärbt das Pulver ſehr raſch, und giebt ihm eine gelbe Farbe.

Waſſer mit geſchwefeltem Waſſerſtoff geſchwängert, wirkt auf keine Weiſe auf die roſenfarbne Säure: dieſe

beiden Subſtanzen können vierzehn Tage in Berührung bleiben, ohne ſich zu verändern. Doch nach Verlauf längerer Zeit verſchwindet das rothe Pulver gänzlich, und die Flüſſigkeit erhält einen faulichten ammoniakalischen Geruch.

Benetzt man die roſenfarbne Säure mit einer ſtarken ätzenden Kaliauflöſung, ſo erhält das Pulver ſogleich eine graubraune Farbe, und es entwickelt ſich viel Ammoniak. Dieſe Verbindung der roſenfarbnen Säure mit Kali iſt ziemlich auflöslich im Waſſer.

Die Säuren ſchlagen daraus ein Pulver von graulich gelber Farbe nieder, und die roſenfarbne Säure ſcheint durch ihre Verbindung mit dem Kali eine Art von Zerſetzung erlitten zu haben: wenigſtens konnte ich durch eine Säure nicht wieder die erſte rothe Farbe hervorbringen.

Flüſſiges Ammoniak, mehrere Stunden in Berührung mit der roſenfarbnen Säure, verwandelt ſie in ein gelbes Pulver. Das Ammoniak befindet ſich in dieſem Pulver mit der Säure zu einem Salze verbunden, welches auflöslicher im Waſſer iſt, als die roſenfarbne Säure für ſich. Durch eine andere Säure wird die roſenfarbne Säure aus der Auflöſung dieſes Ammoniakſalzes gefället.

Benetzt mit einer concentrirten ſalpeterſauren Silberauflöſung verliert das Pulver nach einigen Stunden ſeine Farbe und wird bouteillengrün.

Reine Harnſäure, in einer Silberauflöſung zerlaſſen, nimmt auch nach Verlauf einiger Zeit ein bräunliches Anſehen an. Salpeterſaures Queckſilber und ſalzſaures Zinn wirken nicht alſo auf die roſenfarbne Säure.

Die bezeichnendſten Eigenſchaften, welche die unterſcheidenden Kennzeichen dieſer Säure beſtimmen, ſind alſo folgende:

1) Concentrirte Schwefelſäure verwandelt ſie in ein dunkelrothes Pulver, löſt ſie auf, und verſetzt ſie darauf in den Zuſtand eines weiſsen, im Waſſer unauflöslichen Pulvers, welches alle Eigenſchaften der Harnſäure beſitzt.

2) Schweflige Säure giebt ihr ebenfalls dieſes lebhafte Roth, welches bei längerer Einwirkung der Säure an Stärke gewinnt, haltbar und unveränderlich iſt.

3) Salpeterſäure bildet ſie ebenfalls in Harnſäure um.

4) In einer ſalpeterſauren Silberauflöſung zerlaſſen erhält die roſenfarbne Säure nach Verlauf einiger Stunden eine graubraune Farbe, und nach 24 Stunden wird ſie dunkelgrün.

Mit der Harnſäure theilt ſie dieſe Eigenſchaft bis auf einen gewiſſen Grad.

Abgeſehen von der Farbe und der Einwirkung der Schwefelſäure und ſchwefligen Säure, unterſcheidet ſich die roſenfarbne Säure nicht viel von der Harnſäure. In dem Uebergange von einer Säure zur andern macht alſo die Natur keinen Sprung.

7) Unterſuchung verſchiedner Harnarten. Von *C. H. Nyſten.* (Aus deſſen Recherches de Phyſiologie et de Chimie pathologiques. à Paris 1811. p. 240—265)

Vor einigen Jahren unterſuchte ich mehrmals den Harn von Kranken, die an regelmäſsiger entzündlicher Gicht litten, und fand immer *Berthollet's* Beobachtung, daſs derſelbe am Ende des Anfalles bedeutend ſauer ſey, beſtätigt. Der anſehnliche ziegelfarbne Bodenſatz enthielt eine bedeutende Menge Harnſäure, thieriſche Subſtanz, und wenig phosphorſauren Kalk. Indeſs fand in Hinſicht auf die Säure dieſes Harns zwiſchen demſelben im Anfange und am Ende des Anfalles zwar ein groſser, aber doch nur ein gradweiſer Unterſchied Statt, indem er auch im Anfange etwas ſauer war. Dagegen fand ich, und gewiſs mehrere Aerzte, den Harn bei mehrern chroniſchen Leiden der Harnwerkzeuge ſehr ammoniakaliſch, zugleich dick, zähe, ſehr ſchwer durchzuſeihen, den weiſsen flockigen Bodenſatz gewöhnlich höchſt übelriechend und aus einem reichlichen Antheil thieriſcher Subſtanz, phosphorſaurer Ammoniakmagneſia und etwas phosphorſaurem Kalk gebildet. Aufserdem habe ich vorzugsweiſe den ſogenannten *entzündlichen*, den *nervöſen* Harn, den *trüben*, welcher in mehrern chroniſchen Krankheiten, beſonders der Waſſerſucht gelaſſen wird, und, um einen genauern

Maafsstab zu haben, auch den gesunden Harn unter verschiednen Bedingungen untersucht.

I. *Gesunder Verdauungsharn* (Urina sanguinis). Dieser Harn, dessen Absonderung durch keine ungewöhnlichen Bedingungen abgeändert war, wurde mehrere Stunden nach einer gewöhnlichen Mahlzeit gelassen, war citrongelb, hatte den gewöhnlichen Harngeruch und röthete die Lackmustinctur. Nach einigen Stunden war noch kein Niederschlag von Harnsäure erfolgt. Ein Litre (1,17 Qu.) wurde in einem Platinatiegel bis zu dem Grade verdampft, bei welchem der Harnstoff nicht zersetzt wird, wobei sich keine Eiweifsflocken absonderten. Der Rückstand von 40 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) wurde in einem Trichter, in dessen Spitze sich etwas Baumwolle befand, gethan, und vier bis fünf Tage lang an der feuchten Luft gelassen, wobei sich eine sehr braune, syrupartige Flüfsigkeit absonderte, die sich, mit Salpetersäure behandelt, zu glimmerartigen Krystallen gestaltete. Das Ganze wurde auf ein Filtrum gegossen, und bei 0 R. mit etwas destillirtem Wasser gewaschen, um die überschüssige Säure und färbende Substanz des Harns wegzunehmen. Das Wasser hatte eine dunkelrothe Farbe, im höchsten Grade den Harngeruch, und enthielt eine grofse Menge der öligen Substanz, welcher der Harn seine Farbe und seinen Geruch verdankt. Der auf dem Seihwerkzeuge zurückgebliebene salpetersaure Harnstoff hatte eine gelbliche Farbe, und wog getrocknet dreizehn Grammen. (3 Dr. 1 Scr, 8 Gr.)

Die Salzmasse, welche in dem Trichter nach Absonderung des an der Luft flüfsig gewordenen Theiles übrig blieb, und die 1,75 Gramme (1 Scr. 8 Gr.) wog, wurde vom destillirten Wasser zum Theil aufgelöst.

Die filtrirte Flüfsigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, deren erster mit dem salpetersauren Silber einen reichlichen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag gab. Auf Zusatz von salzsaurem Baryt zum zweiten entstand ein körniger, in Salzsäure unauflöslicher Niederschlag. Der dritte gab mit Kalkwasser einen unbedeutenden, gallertigen Niederschlag. Diese Niederschläge, welche die Anwesenheit der Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure in Verbindung mit Alkalien in der Flüfsigkeit andeuteten, wurden nicht abgesondert. Der vierte Antheil verlor,

mit kleesaurem Ammonium behandelt, seine Durchsichtigkeit nicht.

Die im destillirten Wasser unauflösliche, aus Harnsäure, phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk und thierischem Stoffe gebildete Substanz war weiss, und wog 1 *Gramme*. (16 Gr.) Sie wurde in einem Achatmörser mit überschüssigem Kali gerieben, und davon zum Theil aufgelöst. Während der Einwirkung des Kali entwickelte sich, wegen der Zersetzung der phosphorsaurem Ammoniakmagnesia, ein starker Ammoniumgeruch. Das Ganze wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit war röthlichgelb. Salzsäure in Uebermaass zugesetzt, schlug Harnsäure nieder, die, getrocknet, 0,5 *Gramme* (8½ Gr.) wog.

Die aufschwimmende Flüssigkeit musste die Phosphorsäure enthalten, welche aus der, durch das Kali zersetzten phosphorsauren Ammoniakmagnesia stammte: auch entstand, nachdem sie durch Ammonium gesättigt war, auf Zusatz von Kalkwasser ein Niederschlag in ihr.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil der unauflöslichen Substanz konnte nur phosphorsauren Kalk, Magnesia und etwas thierische Substanz enthalten, welche gröfstentheils durch das Kali weggenommen war. Durch in Uebermaass zugesetzte Salpetersäure wurde sie gänzlich aufgelöst. Ammonium, womit die Flüssigkeit gesättigt ward, bewirkte einen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, der, auf einem Filtrum gesammelt und getrocknet, 0,20 *Gramme* (3 Gr.) wog. Unvollkommen kohlensaures Kali zur filtrirten Flüssigkeit gesetzt, schlug eine ansehnliche Menge Magnesia nieder.

Hieraus ergiebt sich, dass die untersuchte Menge des Verdauungsharnes enthielt:

1) Soviel Harnstoff, dass 13 *Grammen* (3 Drach. 1 Scr. 8 Gr.) salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnten.

2) Ziemlich viel von der öligen Substanz, welcher der Harn seinen Geruch und Geschmack verdankt.

3) Schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali und Ammonium, zusammen 0,75 *Grammen* (12 Gr.), ausser dem kleinen Antheil von salzsaurem Natron und Ammonium, welche der an der Luft zerfliessende Harnstoff entzogen hatte.

4) Harnſäure 0,50 Grammen. (8 Gr.)
5) Phosphorſauren Kalk 0,20 Gramme. (3 Gr.)
6) Phosphorſaure Ammoniakmagneſia } zuſammen
7) Einen thieriſchen, wahrſcheinlich ſchleimigen Stoff } 0,30 Grammen. ($4\frac{1}{4}$ Gr.)

II. *Geſunder Getränksharn* (Urina potus). Waſſerhell, faſt geſchmacklos, röthete aber doch die Lackmustinctur etwas. Ein Litre (1,17 Qu.) davon wurde in einem Platinatiegel im Waſſerbade verdampft, während dem er citrongelb wurde, und den Harngeruch annahm. Der, ſo weit es die Erhaltung des Harnſtoffes geſtattete, ausgetrocknete Rückſtand wog 5,56 *Gramme* (1 Scr. 3 Gr.), mithin 7 Mal weniger als der Rückſtand des Verdauungsharns. Wie beim vorigen, ſonderte ſich von dieſem Rückſtande an feuchter Luft eine dicke, braune Flüſſigkeit, aber in weit geringerer Menge ab. Der Harnſtoff wurde durch Salpeterſäure niedergeſchlagen. Der gelbliche mit etwas Waſſer bei 0 gewaſchene und getrocknete ſalpeterſaure Harnſtoff wog 1 *Gramme*. (16 Gr.) Das angewandte Waſſer enthielt viel weniger färbende ölige Subſtanz als beim Verdauungsharn. Die auf dem Filtrum nach Abſcheidung des an der Luft zerfloſſenen Theiles übrigbleibende ſalzige Maſſe wog nur 30 *Centigrammen* (5 Gr.), und wurde durch deſtillirtes Waſſer auf 12 (2 Gr.) vermindert.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, zum erſten ſalpeterſaures Silber, zum zweiten ſalzſaurer Baryt, zum dritten Kalkwaſſer, zum vierten kleeſaures Ammonium gegoſſen. Die drei erſten Prüfungsmittel bildeten ähnliche, aber ſchwächere Niederſchläge als bei der vorigen Unterſuchung, das kleeſaure Ammonium bewirkte keine Trübung.

Die zwei Gran der im Waſſer unauflöslichen Subſtanz wurden in einem Achatmörſer mit einer anſehnlichen Menge concentrirter Kaliauflöſung gerieben, die ſie zum Theil, unter Entwicklung eines ſchwächern Ammoniumgeruches als beim vorigen Verſuche, auflöſte. Die Subſtanz wurde mit Waſſer verdünnt und durchgeſeihet, durch überſchüſſig zugeſetzte Salzſäure Harnſäure niedergeſchlagen. Die ölige Flüſſigkeit, welche Phosphorſäure aus der durch das Kali bewirkten Zerſetzung

der phosphorsauren Ammoniakmagnesia entwickelt, enthalten mufste, wurde mit Ammonium gesättigt und dann Kalkwasser zugegossen, wodurch ein weifser Niederschlag von phosphorsaurem Kalk entstand.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil der unauflöslichen Substanz wog ungefähr 6 Centigr. (1 Gr.) Zugesetzte Salpetersäure löfte ihn, mit Ausnahme einer geringen Menge thierischer Substanz auf. Zur Flüssigkeit gegossenes Ammonium bildete einen höchst unbedeutenden Niederschlag. Er wurde durch das Filtrum weggeschafft, dann unvollkommen kohlensaures Kali zugesetzt, wodurch eine leichte Trübung entstand. Die Flüssigkeit enthielt also eine sehr geringe Menge Magnesia und phosphorsauren Kalk.

Der Getränksharn enthält daher:

1) Harnstoff in so geringer Menge, dafs nur 16 Gr. salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnte, also 13 Mal weniger als der Verdauungsharn.

2) Viel weniger öligen Färbestoff.

3) Viermal weniger schwefelsaures, salzsaures, phosphorsaures Natron und Ammonium als der vorige Harn.

4) Sechzehnmal weniger Harnsäure.

5) Unbestimmbar kleine Mengen phosphorsauren Kalks, phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und thierischer Substanz.

III. *Nervöser Harn.* Er war fast eben so durchsichtig als der vorige, roch nicht stärker, röthete aber die Lackmustinctur mehr, und wurde in geringer Menge von einem 26jährigen Mädchen während convulsivischer, 1 — 3 Stunden dauernder Anfälle gelassen. Nach mehrern Stunden hatte er eine citrongelbe Farbe angenommen. Ein Litre (1,17 Quart) wurde im Marienbade verdunstet, wobei sich kein Eiweifs absonderte, aber die Flüssigkeit dunkler wurde, und sich ein starker Harngeruch entwickelte. Der Rückstand von der Verdunstung wog 3 Unz. 16 Gr., der, wie vorher, abgeschiedne Harnstoff bildete etwas über 1 Scrup. 12 Gr. salpetersauren Harnstoff, die Menge der öligfärbenden Substanz war weit geringer als beim Getränksharn.

Die

Die nach Abſonderung dieſer Beſtandtheile auf dem Seihwerkzeuge gebliebnen Subſtanzen wogen 0,42 Gramm. (etwas über 7 Gran). Der im deſtillirten Waſſer aufgelöſte Theil enthielt ſchwefelſaure, ſalzſaure und phosphorſaure Alkalien, die beiden letztern in weit geringerer, die erſtern in gröſserer Menge als der Getränksharn. Auch enthielt die Flüſſigkeit etwas phosphorſauren Kalk, der ſich bei den vorigen Verſuchen nicht zeigte. Die im Waſſer unauflösliche Subſtanz war weiſs, und wog 0,31 Grammen (5 Gran), die auflöslichen Salze daher nicht völlig 2 Gran, die daraus abgeſchiednen Harnſaure, die ſchwächer als bei den beiden erſten Arten gefärbt war, etwas über 2 Gran. Aufserdem dieſelben unauflöslichen Salze, etwas mehr phosphorſauren Kalk als der Getränksharn, ſehr wenig phosphorſaure Ammoniakmagneſia.

Der nervöſe Harn enthielt daher:

1) Harnſtoff genug, um 2,06 Grammen (1 Scr. 13 Gr.) ſalpeterſauren Harnſtoff zu bilden, alſo das Doppelte des Vorigen;

2) viel weniger öligen Färbeſtoff als der Getränksharn;

3) 0,07 Grammen (etwas über 1 Gran) weniger ſchwefel- ſalz- und phosphorſaure Salze als der Getränksharn, aber unter dieſen mehr ſchwefelſaure Salze.

4) Etwa 0,13 Grammen (2 Gran), alſo viermal weniger Harnſaure als der Verdauungsharn.

5) Weit mehr phosphorſauren Kalk als der Getränksharn, aber dreimal weniger als der Verdauungsharn.

6) Etwa 0,18 Grammen (3 Gr.) phosphorſaure Ammoniakmagneſia und thieriſche Subſtanz, von der erſtern höchſt wenig.

IV. *Entzündungsharn.* Er war dunkelroth, völlig durchſichtig, hatte den gewöhnlichen Harngeruch, röthete die Lackmustinctur, und wurde von einem 23jährigen, an hitziger Bauchfellentzündung leidenden und nur wenig harnenden Kranken genommen.

Während der Verdunſtung eines Decilitrés ($\frac{1}{5}$ Quart) bildete ſich eine eiweifsartige Haut an der Oberfläche, und am Ende gerann das Ganze zu einer zitternden Gallert.

Dieſer, 7,63 Grammen (1 Dr. 2 Scr. 12 Gr.) wiegende Rückſtand wurde durch Alkohol behandelt, der ſich dunkelbraunroth färbte. Die Alkoholauflöſung bis zur Syrupsdicke verdunſtet, gerann durch überſchüſſig zugeſetzte Salpeterſäure zu einer kryſtalliniſchen Maſſe. Der getrocknete ſalpeterſaure Harnſtoff wog 2,13 Grammen (1 Scr. 14 Gr.), war ganz von den drei vorigen verſchieden, weiſs-, gelblich. Das vom Waſchen deſſelben übrig gebliebne Waſſer war orangegelb wie eine Platinaauflöſung, und roch wie der ölige Färbeſtoff des gewöhnlichen Harnes. Die Salz- und Eiweiſsſubſtanz, woraus der Alkohol den Harnſtoff abgeſchieden hatte, wurde mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, auf die gewöhnliche Weiſe in vier Theile zerlegt und behandelt. Salpeterſaures Silber trübte ſie kaum, unſtreitig, weil der Alkohol einen Theil der ſalzſauren Salze weggenommen hatte. Kleeſaures Ammonium bewirkte keinen merklichen Niederſchlag, dagegen waren die durch ſalzſauren Baryt und Kalkwaſſer erzeugten wenigſtens eben ſo ſtark als die aus dem Verdauungsharn.

Der im Waſſer unauflösliche Antheil wog 0,30 Gramm. (5 Gr.) und muſste aus Harnſäure, unauflöslichen Salzen, vielem Eiweiſs, und etwas Schleim beſtehen. Reiben mit Kaliauflöſung entwickelte einen merklichen Ammoniumgeruch. In der mit Waſſer verdünnten und filtrirten Flüſſigkeit entſtand durch Salzſäure ein unbeſtimmbar kleiner Niederſchlag von Harnſäure, der überdies mit der aufgelöſten thieriſchen Subſtanz verbunden war.

Der Entzündungsharn enthält alſo:

1) dreimal mehr Harnſtoff als der Verdauungsharn;

2) mehr auflösliche Salze, vorzüglich ſchwefel- und phosphorſaure Alkalien;

3) eine Menge Eiweiſs, das im geſunden Harne nicht vorkommt.

Die rothe Farbe des Entzündungsharns ſcheint von der gröſsern Menge Harnſtoff und Färbeſtoff, und der Verſchiedenheit in der Färbung deſſelben abzuhängen.

V. *Harn eines Waſſerſüchtigen.* Dieſer unterſcheidet ſich vom geſunden nur dann, wenn die Kranken, wie

gewöhnlich, wenig harnen, und ist dann roth, trübe, und läfst einen reichlichen, bald weifslichen, bald röthlichen Bodensatz fallen.

Einen solchen untersuchte ich von einem 18jährigen, seit mehrern Monaten bauchwassersüchtigen Menschen, der höchstens 2 Decilitre's ($\frac{2}{9}$ Quart) in 24 Stunden liefs. Der rothe, trübe Harn roch ammoniakalisch, und färbte, dem gemäfs, das Kurkumapapier röthlich, schäumte nach dem Schütteln stark und lange, liefs in der Ruhe einen weifsen, flockigen Bodensatz fallen, über welchem er hell blieb, und ging äufserst schwer durch das Filtrum.

Der auf dem Filtrum bleibende Rückstand war gelblich weifs, mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet betrug er von 1 Litre (1,17 Quart) 1,5 Grammen, (1 Scr. 4 Gr). Er bestand aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk und thierischer Substanz.

Der durchgeseihte Harn war schön dunkelroth und ganz durchsichtig, entwickelte beim Verdunsten einen starken Ammoniumgeruch, während sich nach und nach Eiweifshäutchen bildeten, die ich wegzunehmen genöthigt wurde. Gegen das Ende der Verdunstung nahm der Ammoniumgeruch immer mehr zu, mit bedeutender Entwicklung von Ammoniumblasen. Endlich, als nur noch sehr wenig Flüssigkeit übrig war, gerann die Substanz zu einer eiweifsähnlichen Masse, welche mit den weggenommenen Häutchen, 1,85 Grammen (1 Scr. 9 Gr.) wog.

Mehrmals zu derselben gesetzter Alkohol färbte sich roth. Die gesammelten und zur Syrupsconsistenz eingedickten geistigen Auflösungen wurden mit überschüssiger Salpetersäure behandelt, wodurch nur einige Flocken, aber keine deutlichen Krystalle entstanden, und wobei sich ein deutlicher, dem gewöhnlichen Harn fehlender Essiggeruch entwickelte. Die Flüssigkeit enthielt daher keinen deutlichen Harnstoff, dagegen mehr Farbestoff als der Verdauungsharn.

Die nach Einwirkung des Alkohols auf dem Filtrum bleibende Substanz wurde mit destillirtem Wasser behandelt, welches sich durch ein Ueberbleibsel des, mit dem Eiweifs verbundnen Farbestoffes gleichfalls rothbraun

färbte. Die gewöhnlichen, zu der filtrirten Auflösung gesetzten Prüfungsmittel wiesen viermal mehr salz- und phosphorsaure, und eben so viel schwefelsaure Salze nach als im Verdauungsharn, abgesehen von den durch den Alkohol aufgelösten salzsauren Salzen.

Die im destillirten Wasser unauflösliche Substanz wog 94 Grammen (3 Unz. 1 Dr. 4 Gr.). Wegen der Menge Eiweiss konnte die Harnsäure nicht abgeschieden werden, indem sich das erstere in dem Kali aufgelöst hätte, und ich beschränkte mich daher auf die Untersuchung der noch vorhandnen unauflöslichen Salze, wozu ich die Substanz in einem Platinatiegel einäscherte. Das, ungeachtet der langen Dauer der Operation mit vieler Kohle vermischte Erzeugniss der Einäscherung wurde, um die etwanigen auflöslichen Substanzen auszuscheiden, mit etwas destillirtem Wasser gewaschen, dann mit Salpetersäure behandelt. Die filtrirte Flüssigkeit wurde durch Ammonium milchig, doch war die Menge des aus, vielleicht mit etwas phosphorsaurer Ammoniakmagnesia vermischtem, phosphorsauren Kalk bestehenden Niederschlages nicht zu berechnen.

Diese Untersuchung beweist:

1) dass das vor der Aussonderung des Harns entwickelte Ammonium sich mit der überschüssigen Säure verbunden hatte, welche gewöhnlich den phosphorsauren Kalk und die phosphorsaure Ammoniakmagnesia aufgelöst erhält;

2) dass, da diese beiden Salze von selbst zu Boden gefallen waren, der filtrirte Harn, wie sich auch ergab, nur eine kaum merkliche Menge davon enthalten konnte;

3) dass die dunkle Farbe von einer weit grössern Menge Färbestoff herrührt, die Menge desselben und der Salze wahrscheinlich in der bedeutenden Verminderung der Harnabsonderung begründet waren, da, während der blos wässerige Theil des Harns sich im Bauchfelle anhäuft, sich in dem ausgestossnen Harn natürlich die verhältnissmässige Menge seiner Bestandtheile vermehrt;

4) dass durch den Aufenthalt im Körper der Harnstoff sich zersetzt und wahrscheinlich in Ammonium und Essigsäure verwandelt hatte.

Ob die Menge Eiweifs von der Waſſerſucht oder einem beſondern Zuſtande der Nieren abhing, iſt ungewifs. Das letztere wird durch die Eiweifsmenge in dem zuletzt unterſuchten Harn wahrſcheinlich, da der Zuſtand der Nieren durch Peritonitis auf ähnliche Weiſe als durch Ascites umgeändert werden kann [1]). Iſt dies, ſo würde der Eiweifsgehalt des Entzündungsharns nach dem Sitze der Entzündung variiren.

Der Harn, welcher bei, in einem örtlichen Fehler begründeter und oft mit Gelbſucht verbundner Waſſerſucht gelaſſen wird, enthält oft einen rothgelben Niederſchlag. In dieſem habe ich, aufser Harnſäure, phosphorſaurer Ammoniakmagneſia, phosphorſaurem Kalk, eine harzige grüne Subſtanz gefunden, was mit Herrn *Clarion's* Unterſuchungen über den Harn der Gelbſüchtigen übereinſtimmt.

Aus den vorſtehenden Unterſuchungen ergiebt ſich:

1) Der Getränksharn weicht vom Verdauungsharn hauptſächlich nur durch die Verbreitung ſeiner Beſtandtheile in einer weit gröfsern Waſſermenge ab, und enthält verhältnifsmäſsig weniger phosphorſaure Ammoniakmagneſia und phosphorſauren Kalk als auflösliche Salze.

2) Der nervöſe Harn ähnelt zwar dem Getränksharn ſehr, doch enthielt der unterſuchte verhältnifsmäſsig weniger Färbeſtoff und auflösliche Salze, mehr Harnſtoff, Harnſäure und unauflösliche Salze.

3) Der Entzündungsharn variirt unſtreitig nach dem Sitze der Entzündung und der abgeſonderten Menge. Der ſparſam abgeſonderte, welchen ich unterſuchte, enthielt viel Harnſtoff, Salze und Eiweifs, woraus ſich ſchliefsen läſst, dafs der Harn wenigſtens in der Peritonitis eiweifshaltig wird. Die Röthe rührt unſtreitig von einer Abänderung der Färbeſubſtanz her.

4) Der trübe Harn der wenig harnenden Waſſerſüchtigen iſt ammoniakaliſch, enthält Eſſigſäure und wenig

1) Theils iſt die Vermuthung unwahrſcheinlich, theils wird ſie durch andre Unterſuchungen widerlegt. S. namentlich dieſes Archiv Bd. I. H. 2. *M.*

Harnſtoff, ungeachtet ſeines concentrirten Zuſtandes. Die Entwicklung des Ammoniums durch die Zerſetzung des Harnſtoffes verurſacht den Niederſchlag der in reichlicher Menge vorhandnen und den Harn trübenden phosphorſauren Salze. Er enthält eine Menge ſchwefel- ſalz- und phosphorſaure Alkalien, viel Färbeſtoff und Eiweiſs.

Um genau die Beziehung zwiſchen der chemiſchen Beſchaffenheit des Harns und den Krankheiten auszumitteln, müſste man den Harn mehrerer, an derſelben Krankheit leidender Perſonen im Anfange, der Höhe und am Ende der Krankheit, vorzüglich den Harn von Fieberkranken, an verſchiednen Entzündungen und Nervenkrankheiten leidenden, unterſuchen. Der diabetiſche und gichtiſche Harn iſt am beſten bekannt, doch müſste man auch den letztern noch in Beziehung auf den Gehalt von phosphorſaurem Kalk unterſuchen, um auszumitteln, ob, nach *Berthollet's* Meinung, wenigſtens bisweilen derſelbe die Urſache der Gichtſchmerzen iſt.

Eben ſo muſs auch der Harn in der Rachitis und faſt in allen chroniſchen Krankheiten unterſucht werden.

Vorzüglich zu berückſichtigende Punkte würden hiebei ſeyn:

1) die ſpecifiſche Schwere; 2) die ſaure oder alkaliſche Beſchaffenheit; 3) der Gehalt an a) Harnſtoff; b) dem öligen Färbeſtoff; c) alkaliſchen Salzen; d) Harnſäure; e) phosphorſaurer Ammoniakmagneſia; f) phosphorſaurem Kalk; g) Schleim und Eiweiſs.

8. *W. Henry* über den diabetiſchen Harn. (Aus den med. chir. Transact. Vol. II. p. 119 — 137.)

Bei der Unterſuchung des diabetiſchen Harns ſind einige wichtige und wirklich genauer beſtimmbare Umſtände nicht mit gehöriger Genauigkeit ausgemittelt worden. Da ich kürzlich bei zwei eignen und einigen Kranken anderer Aerzte Gelegenheit zu Unterſuchungen hatte, ſo benutzte ich ſie theils zu dieſem Behuf, theils um leichtere Prüfungsmittel als die bisherigen aufzufinden, aus welchen ſich die Anweſenheit der Krankheit und die

Abänderung derſelben durch Diät und Arzneimittel ergeben könnte.

I. *Specifiſche Schwere und Verhältniſs der feſten Beſtandtheile des diabetiſchen Harns.*

a) Die ſpecifiſche Schwere wurde von einigen der beſten Schriftſteller, *Cruikſhank*, *Nicolas*, *Gueudeville* und *Thénard* nicht unterſucht. In 10 Fällen fand ich ſie nie unter 1028, nie über 1040: 1000 Waſſer bei 60° Fahr., was mit *Boſtock's*, *Dalton's* und *Watt's* Reſultaten nahe übereinkommt. Die ſpecifiſche Schwere halte ich für ein ſehr gutes Prüfungsmittel, ſowohl für die Anweſenheit als für den Grad der Krankheit, indem ich ſelbſt den concentrirteſten geſunden Morgenharn von verſchiednen Menſchen nie über 1020 fand. Auch wird dieſer den Tag über bedeutend leichter, während der diabetiſche Harn faſt unverändert bleibt. Durch Anwendung einer Waſſerwaage läſst ſich die ſpecifiſche Schwere ſelbſt von ganz Unerfahrnen augenblicklich ausmitteln.

b) Ueber die feſten Beſtandtheile weichen die Angaben auſserordentlich ab, indem ſich theils wirklich Verſchiedenheiten finden, theils der Grad der Verdampfung deren erzeugt. Ein Fall von *Cruikſhank* ſcheint das Maximum zu ſeyn, indem ſie hier $\frac{1}{12}$ des Harns bildeten. *Boſtock* erhielt in einem andern (Mem. of the med. ſoc. Vol. VI. p. 240.) $\frac{1}{5}$ eines dicken Syrups, *Nicolas* und *Gueudeville* (An. de chim. T. 44. p. 59.) $\frac{1}{14}$ groben Zuckers; *Thénard* (Ebend. T. 59. p. 47.) $\frac{1}{17}$ — $\frac{1}{30}$. Nach dieſer Methode iſt es immer ſchwer zu einer genauen Vergleichung zwiſchen dem Harn verſchiedner Perſonen und derſelben Perſon in verſchiednen Stadien zu gelangen: ich verſuchte daher durch eine Reihe genauer Verſuche die Menge des Extractivſtoffes mit dem ſicheren Merkmale der ſpec. Schwere zu verbinden. Die hiernach entworfene Tabelle liefert auf einen Blick die Menge feſter Subſtanzen im diabetiſchen Harn von 1025 — 1050 ſpec. Schwere, und es iſt leicht, ſie nach beiden Richtungen über dieſe beiden hier geſetzten Extreme auszudehnen. Der Harn wurde immer durch eine Dampfbadwärme verdunſtet, bis er nichts mehr an Gewicht verlor, und ein beim Erkalten völlig feſtwerdendes Extract übrig blieb.

Tabelle.

Specifische Schwere.

Nach Graden und $\frac{1}{10}$ von Twaddels Wasserwaage.	Vergleich. mit 1000 Theilen Wasser bei 60° Fahr.	Fester Gehalt in einem Weinnösel (Pint.) nach Granen und Zehntheilchen.	Fester Gehalt in einem Nösel nach ℥.	ʒ.	ϑ.	Gr.
4,	1020	382,4		6	1	2
4,2	1021	401,6		6	2	1
4,4	1022	420,8		7	0	0
4,6	1023	440,		7	1	0
4,8	1024	459,2		7	1	19
5,	1025	478,4		7	2	18
5,2	1026	497,6	1	0	0	17
5,4	1027	516,8	1	0	1	16
5,6	1028	536,	1	0	2	16
5,8	1029	555,2	1	1	0	15
6,	1030	574,4	1	1	1	14
6,2	1031	593,6	1	1	2	13
6,4	1032	612,8	1	2	0	12
6,6	1033	632,	1	2	1	12
6,8	1034	651,2	1	2	2	11
7,	1035	670,4	1	3	0	10
7,2	1036	689,6	1	3	1	9
7,4	1037	708,8	1	3	2	8
7,6	1038	728,	1	4	0	8
7,8	1039	747,2	1	4	1	7
8,	1040	766,4	1	4	2	6
8,4	1042	804,8	1	5	1	4
8,8	1044	843,2	1	6	0	3
9,2	1046	881,6	1	6	2	1
9,6	1048	920,	1	7	1	0
10,	1050	958,4	1	7	2	18

II. *Ueber die Menge des Harnstoffes im diabetischen Harn, nebst Bemerkungen über die Pathologie der Harnruhr.*

Auch über den Harnstoffgehalt des diabetischen Harns ist man nicht einig. *Cruikshank*, *Dalton*, *Fourcroy*, *Nicolas*

und *Gueudeville*, *Thénard* läugnen ihn ganz, eben so *Bostock* (Bardsley's reports p. 174.), ungeachtet er ihn früher annahm. Bis jetzt hat man sich des Zusatzes der Salpetersäure zu einer Auflösung des Harnextracts in wenig Wasser bedient, die sogleich, wenn Harnstoff vorhanden ist, einen Niederschlag von glänzend perlfarbnen, der Boraxsäure sehr ähnlichen Schuppen hervorbringt. Zwar hat man dieses für etwas unsicher gehalten, weil eben so gut durch Einwirkung der Säure auf Zucker (Bostock in med. Mem. VI. p. 251.) eine krystallisirte Substanz gebildet wird, indessen finden sich doch leicht aufzufassende, jede Ungewissheit beseitigende Verschiedenheiten. Die Wirkung der Säure am Harnstoff tritt bei niedriger Temperatur ein, und wird, wenn sie nicht sogleich erfolgt, durch Erwärmung des Gemisches in Folge der Zersetzung eines Theiles der Säure durch den Harnstoff, und Bildung von flüchtigem Alkali verhindert, welches sich mit der unzersetzten Säure zu salpetersaurem Ammonium verbindet. Dagegen entstehen kleesaure Krystalle nur bei hoher Temperatur. Auch unterscheiden sich die Krystalle des salpetersauren Harnstoffes durch ihre platte Gestalt und perlfarbnen Glanz sehr leicht von den kleesauren, selbst wenn die Gestalt der letztern durch die Anwesenheit andrer Substanzen abgeändert wird. Ungewissheit ist wohl bisweilen dadurch entstanden, dass ein Gemisch von Kleesäure und salpetersaurem Ammonium vorhanden war, die beide wahrscheinlich durch die gleichzeitige Anwesenheit von Harnstoff und Zucker im Harn entstanden, welche bei den unvollkommnern Formen der Harnruhr nicht ungewöhnlich ist. Bei völlig ausgebildeter Krankheit veranlasst die Anwendung von Salpetersäure nie Zeichen von Harnstoff; da dies indessen vielleicht nur wegen der verhältnissmässig grössern Menge von Zucker erfolgte, auf welche die Säure wirkte, stellte ich vergleichende Versuche über das Zusetzen von Salpetersäure zu künstlichen Mischungen des Extracts von diabetischem Harn von 1033 spec. Schwere, und natürlichem Morgenharn von 1019 spec. Schwere an, und erhielt folgende Resultate.

Extract aus 1 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Das ganze fogleich durch den reichlichen Niederfchlag von falpeterfaurem Harnftoff feft.
Extract von 2 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	In wenig Minuten ein reichlicher Niederfchlag von Schuppen.
Extract von 4 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Nicht fogleich Niederfchlag, doch in $\frac{1}{2}$ Stunde, und nimmt allmählich zu.
Extract von 6 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Erft nach 24 Stunden ein fehr geringer Niederfchlag perlfarbner Schuppen.
Extract von 8 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	In 48 Stunden keine Schuppen.

Hiernach wird Harnftoff durch Salpeterfäure in einem gemifchten Extract von diabetifchem und gefundem Harn nicht mehr dargeftellt, wenn der erftere in einem gröfsern Verhältnifs als von 6 : 1 zugefetzt wird, oder wenn das Gewicht des feften Harnftoffs weniger als $\frac{1}{20}$ des gemifchten Extracts beträgt. Die Zerfetzbarkeit des Harnftoffes felbft bei einer fo geringen Wärme als 212° Fahr., wobei Ammonium und Kohlenfäure entftehn, und kohlenfaures Ammonium, deffen Gewicht ungefähr $\frac{2}{3}$ des Gewichtes des Harnftoffes beträgt, gebildet wird [1]), giebt indeffen ein

1) Bei der Deftillation von frifchem Harn geht kohlenfaures Ammonium, wenn gleich in geringer Menge, über, bis faft die ganze Flüffigkeit verdunftet ift. Dann wird es in gröfserer Menge gebildet, und legt fich als eine feffe Rinde an den Hals der Retorte. Die aus einem frifchen Morgenharn erhaltne Menge von kohlenfaurem Ammonium belief fich auf 2 — 3 Unzen. Vorzüglich entfteht es wohl aus dem durch Hitze und Fäulnifs leicht zerfetzten Harnftoff. In der That weifs ich von Perfonen, welche in technifcher Hinficht Harn deftilliren, dafs die Ammoniumbildung durch vorgängige Fäulnifs deffelben wenig oder gar nicht vermehrt wird.

ſicheres Mittel zur Ausmittelung des Harnſtoffgehaltes ab. In der, während der Verdunſtung des diabetiſchen Harnes verdichteten Flüſſigkeit mufs man nach Spuren von Harnſtoff ſuchen, und hierin fand ich wirklich immer kohlenſaures Ammonium genug, um die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers herzuſtellen, und mit ſalzſaurem Kalk einen Niederſchlag zu bilden. Wird die Deſtillation bis zur Verkohlung des Rückſtandes fortgeſetzt, ſo ſind die letzten Producte, in Folge der Bildung von brenzlicher Holzſäure aus dem zerſetzten Zucker, ſtark ſauer. Auch in dieſen aber findet ſich etwas, wenn gleich oft ſehr wenig Ammonium, das durch Sättigung der Flüſſigkeit durch reines Kali, und darauf angeſtellte zweite Deſtillation deſſelben frei dargeſtellt werden kann. Vorzüglich das anfangs übergehende Ammonium ſcheint für die Exiſtenz des Harnſtoffes zu ſprechen, weil wir aufserdem keine thieriſche Subſtanz kennen, aus welcher es unter ſolchen Umſtänden gebildet werden kann.

Die ſpätere Zerſetzung des diabetiſchen Harns liefert bisweilen andere Beweiſe für die Anweſenheit von Harnſtoff in ihm. Bei mehr als 60° Fahr. geht er ſchnell in einen Zuſtand von Eſſig über: ehe dieſer aber eintritt, erhält man bei genauer Aufmerkſamkeit durch genaue Prüfungsmittel deutliche Zeichen von Alkalescenz.

Ungeachtet ich hier, wegen der Veränderlichkeit der Miſchungsverhältniſſe des geſunden und des kranken Harns, die verhältnifsmäſsige Menge des Harnſtoffes im diabetiſchen Harn nicht bemerkt habe, ſo kann man doch feſtſetzen, dafs ſie, auch wenn man die verſtärkte Harnabſonderung noch ſo hoch anſchlägt, immer ſehr gering iſt. Wo ich ſie aus der Menge des durch die zerſtörende Deſtillation des Harns entwickelten Ammoniums zu beſtimmen verſuchte, ſchien ſie nicht über $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{60}$ der im geſunden Zuſtande vorhandnen zu betragen. Eine mir von Dr. *Bardsley* mitgetheilte Probe war ſo weifs, dafs ich durchaus keinen Harnſtoff darin vermuthete, indeſſen fand ich auch hier bei der Deſtillation Ammonium. Doch ſchien die Harnſtoffmenge bei weitem geringer als in irgend einem frühern Falle, nicht über $\frac{1}{80}$ des im ge-

funden Harn vorhandnen. Bei noch nicht völlig ausgebildeter Krankheit findet man nebst dem Zuckerstoff genug Harnstoff, um durch Zusatz von Salpetersäure zu dem aufgelösten Extract einen deutlichen Niederschlag zu erzeugen. Dasselbe wird auch bisweilen durch ausschliefsliche Fleischnahrung bewirkt. Die Verhältnisse beider Substanzen suchte ich hier dadurch zu bestimmen, dafs ein Theil des Extractes zuerst durch zerstörende Destillation zersetzt, dann kohlensaures Ammonium zugesetzt, und das Product von Neuem destillirt, die verdichtete Flüssigkeit mit Schwefelsäure von bekannter specifischer Schwere gesättigt wurde. Aus der Menge der erforderlichen Säure wurde dann auf den Gehalt an festem kohlensauren Ammonium geschlossen und angenommen, dafs 2 Theile von diesem 3 Theile von Harnstoff anzeigten. Dieses Verfahren scheint mir weit sicherer als die Behandlung eines solchen gemischten Extractes mit Salpetersäure, weil sich salpetersaures Ammonium bildet und mit den kleesauren Krystallen verbindet, wodurch ihre Menge scheinbar vermehrt wird. Indessen bedarf man in praktischer Hinsicht nicht dieser Genauigkeit, sondern die Wasserwaage und der Zusatz von Salpetersäure zu dem Extract reichen vollkommen hin.

Man hat vorzüglich zwei Hypothesen zur Erklärung der vorzüglichsten Phänomene der Harnruhr gebildet. Nach der einen hat sie ihren Sitz blofs in den Verdauungswerkzeugen; allein die Versuche von *Nicolas* und *Gueudeville* (Ann. de Chim. 44. p. 69.), *Wollaston* (Siehe weiter unten), meine eignen (Ferriar's med. Hist. zweite Ausgabe 1. S. 146.), die ich durch neuere bestätigt habe, beweisen hinlänglich die Abwesenheit des Zuckerstoffes im Serum des diabetischen Blutes, und, kann man daher nicht eigne unmittelbare Wege zwischen Darmkanal und Nieren nachweisen, so mufs diese Annahme dahin näher bestimmt werden, dafs das zu den Nieren gelangende Blut bei der Harnruhr die Grundstoffe des Zuckers enthält, und derer des Harnstoffes ermangelt. Dieser Theorie indessen, welche die Nieren als gesund ansieht, läfst sich einwenden, dafs sie diesen eine natürliche Neigung zur Zuckerbildung, wenn ihnen die Grundstoffe dieser Sub-

ſtanz dargeboten werden, zuſchreibt, was theils wegen der Harnſtoffbildung bei reiner Pflanzennahrung, theils weil es gegen die zweckmäſsige Anordnung des Körpers ſeyn würde, der zu Folge jedes Organ eine, zu dem geſunden Zuſtande nothwendige, eigenthümliche Verrichtung hat, unwahrſcheinlich iſt. Wahrſcheinlicher ſind daher unſtreitig in dieſer Krankheit die Nieren auf eine, freilich noch unbeſtimmte Weiſe, krank. Zugleich aber ſind wohl die Verdauungswerkzeuge krank, indem die Nieren, ungeachtet ſie Zucker abſondern, doch das Vermögen, Harnſtoff zu bilden, behalten, wenn ihnen angemeſſene Subſtanzen dargeboten werden, ſo daſs ſich faſt immer, indem mir nur eine Ausnahme von *Ferriar* (Med. hiſt. I. p. 144.) bekannt iſt, bei Fleiſchnahrung die Harnmenge vermindert und Harnſtoff erzeugt. Nicht immer aber iſt deshalb in ſolchen Fällen die Krankheit als geheilt anzuſehen. In meinem erſten Falle verminderte ſich der Harn in 8 Tagen von 14 — 16 Nöſseln in 24 St. auf 6. Seine ſpec. Schwere blieb nach dieſer Zeit dieſelbe, allein das Extract gab mit Salpeterſäure einen reichlichen ſchuppigen Niederſchlag. Dennoch ſanken die ſchon durch die Dauer der Krankheit ſehr erſchöpften Kräfte ſo bedeutend, daſs ich den Kranken, ſeinem Wunſche gemäſs entlieſs, um in ſeiner Familie zu ſterben. Hier und in ähnlichen Fällen waren wohl die Nieren zu ihrer normalen Thätigkeit zum Theil zurückgekehrt, die allgemeine Krankheit aber blieb unangefochten, o daſs wahrſcheinlich Krankheit der Verdauungswerkzeuge und der Nieren zugleich zur Entſtehung der Harnruhr erforderlich ſind [1]).

---

1) Kürzlich verſuchte ich die *Watt'ſche* Methode des Blutlaſſens bei einer robuſten Frau von 34 Jahren, die ſeit einem Jahre an der Harnruhr litt, und täglich 12 — 18 Nöſsel Harn von ſich gab, der 1037 ſpec. Schwere hatte, und nur bei der Deſtillation Spuren von Harnſtoff gab. Vom 28. Decbr. — 14. Jan. wurde 4mal, jedesmal 12 — 14 Unzen Blut weggelaſſen, Queckſilber gegeben, und keine ſtrenge Diät beobachtet. Die Methode aber wurde unterlaſſen, da durchaus keine Aenderung erfolgte.

III. *Andre Beſtandtheile des Harnes.* Ueber die chemiſchen Prüfungsmittel des diabetiſchen Harnes und die Natur und das Verhältniſs der ſalzigen Beſtandtheile kann ich den genauen Unterſuchungen von *Nicolas* und *Gueudeville*, und *Boſtock* nichts beifügen, indem meine Verſuche die ihrigen dahin beſtätigen, daſs die Menge derſelben weit geringer als im geſunden Zuſtande, ihr Verhältniſs unter einander aber das normale iſt.

Die Beſchaffenheit und Menge der primären Flüſſigkeiten (von *Boſtock*) im diabetiſchen Harn kann, ſo lange wir keine, nur ſie niederſchlagende und nicht zugleich auf die Salze wirkende Prüfungsmittel, was leider nicht der Fall iſt, indem z. B. eſſigſaures Blei nicht bloſs durch Schleim, ſondern auch durch ſalzſaure und phosphorſaure Salze präcipitirt wird, beſitzen, nicht genau ausgemittelt werden.

Auch über die Identität des Harnzuckers mit dem vegetabiliſchen hat man geſtritten. Nach *Cruikſhank* geben beide nach Abzug der Salztheile des diabetiſchen Extractes durch Salpeterſäure faſt dieſelbe Menge kleeſaurer Kryſtalle. Durch Gährung des diabetiſchen Extractes haben *Nicolas* und *Gueudeville* und *Thénard* faſt daſſelbe Gewicht von Alkohol als aus derſelben Gewichtsmenge von Pflanzenzucker erhalten. Hieraus kann man ſehr beſtimmt auf die genaue Uebereinkunft beider Subſtanzen ſchlieſsen. Dagegen hat man die Unfähigkeit des diabetiſchen Zuckers, zu kryſtalliſiren, angeführt. Dieſe indeſſen iſt nicht allgemein, indem ich die Kryſtalle im Zucker aus diabetiſchem, lange der Luft ausgeſetztem Syrup deutlich geſehen habe. Es bildete ſich ein ſchimmliger Schaum auf der Oberfläche, der, wiederholt weggenommen, von Neuem entſtand, wodurch unſtreitig viel thieriſche Subſtanz entfernt, und durch ſpätere Verdunſtung der übrig bleibende Syrup zu Bildung von Kryſtallen fähig gemacht wurde. Indeſſen mögen in der That ſchwache, aber für jetzt nicht entdeckbare Verſchiedenheiten zwiſchen dem thieriſchen und Pflanzenzucker Statt finden.

9. *J. Boſtock's* Beobachtungen über die wäſſerige Harnruhr (Diabetes inſipidus). (Aus den med. chir. Transact. Vol. III. 1812. p. 107 — 122.

Die wäſſerige Harnruhr kommt als idiopathiſche Krankheit ſo ſelten vor, daſs der folgende Fall der Aufzeichnung werth ſcheint. Ich behandelte die Kranke, eine Frau von 50 J., vor 4 Jahren an einem heftigen Mutterblutfluſs, der ſie bedeutend ſchwächte, und gänzliche Amenorrhöe zurückliefs. Die Schwäche blieb, und ungeachtet ſehr guter Eſsluſt gaben doch die Speiſen nie Kräfte. Als ich deshalb aufs Neue gerufen wurde, fand ich, daſs weit mehr Harn gelaſſen, als Getränk genoſſen wurde, die Oberhaut am Kopfe ſich ſeit einigen Wochen ungewöhnlich ſtark abblätterte, die ganze Haut, vorzüglich in der Hohlhand, ſehr trocken, aber nirgends Ausſchlag, und, die behaarte Kopfhaut und die benachbarte Haut ausgenommen, nie Schweiſs, ungeachtet häufiger Hitze.

In 24 Stunden wurden ungefähr 5 Quart Harn gelaſſen, wovon ein Unzenmaaſs 492 Gran, die ganze Menge mithin 10¾ Pfund (zu 12 Unz.) wog. Er war blaſs, faſt durchſichtig, roch ſchwach, röthete Lackmus wenig, und ſeine ſpec. Schwere betrug 1034. Der Rückſtand vom Verdampfen ſchien ſich durch ſeine phyſiſchen Eigenſchaften nicht weſentlich von dem des geſunden Harns zu unterſcheiden. Nach einer Berechnung wurden 9 — 10 Unzen feſter Subſtanz in 24 St., alſo ungefähr 8½ Unzen mehr als im geſunden Zuſtande, ausgeleert. Das Uebermaaſs von Waſſer in 24 St. betrug 7 Pfund.

Von dem Extract des Harns wurde ein Theil in Alkohol digerirt, und, nachdem alles von dieſem auflösliche weggeſchafft war, die Flüſſigkeit verdunſtet. Der von der Verdunſtung des Alkohols übrige Rückſtand verhielt ſich zu dem nicht im Alkohol auflöslichen wie 17 : 4 und, da jener vorzüglich aus Harnſtoff beſtand, ſo ſchien dieſer hier mehr als die vierfache Menge der Salze zu bilden.

Daher ergab ſich, daſs täglich ungefähr 7½ Unzen Harnſtoff und 2 Unzen Salze ausgeſtoſsen wurden. In

den letztern fand ich nichts Eigenthümliches, eben ſo wenig Spuren von Zucker.

Die Angaben über das Verhältniſs der thieriſchen Subſtanz im Harn zu den Salzen ſind ſehr verſchieden. Nach *Fourcroy* und *Vauquelin* bilden dieſe nur $\frac{1}{20}$ des Extractes, nach *Cruikſhank* an $\frac{1}{3}$, oder ſind wie 315:220.

Dieſe Angaben können höchſtens Extreme bezeichnen. Bei zwei von mir genau angeſtellten Verſuchen fand ich in dem einen das Verhältniſs der Salze zum Harnſtoff = 13:69, im andern = 24:79; die Mittelzahl hiervon alſo = 1:4; was nicht ſehr von der Mittelzahl der *Fourcroy'ſchen* und *Cruikſhank'ſchen* Angaben abweicht.

Geſetzt, der ganze feſte Inhalt des geſunden Harns betrüge 600 Gr., ſo würde hienach der Harnſtoff 450, die Salze 150 Gr. ausmachen, ſo daſs die Kranke täglich 6 Unzen Harnſtoff, und $1\frac{1}{2}$ Salze mehr als gewöhnlich ausleerte. Daher natürlich der Hunger und Durſt der Harnruhrkranken.

Behufs der Entdeckung des Zuckers im Harn wandte ich die Salpeterſäure an, und folgerte die Abweſenheit des Zuckers aus der Nichtbildung von Kleeſäure. Um über die Gewiſsheit dieſes Verfahrens in Richtigkeit zu kommen, wurde zu einem Antheil reinen, aus geſundem Harn bereiteten Harnſtoffes $\frac{1}{10}$ ſeines Gewichtes an Zucker geſetzt, und darauf unter Anwendung von Wärme das ſechsfache Gewicht von einer Miſchung aus gleichen Theilen Salpeterſäure und Waſſer zugegoſſen. Als das Gemiſch zur Conſiſtenz eines dicken Syrups eingekocht war, und eine dunkle Farbe anzunehmen anfing, woraus ſich die Trennung der Salpeterſäure ergab, ſo wurde es von der Lampe weggenommen. In wenig Stunden bildeten ſich Kryſtalle, die, nachdem ſie in Waſſer aufgelöſt worden, und ſich von Neuem gebildet hatten, aus reiner Kleeſäure zu beſtehen ſchienen.

Die Kranke wurde durch bloſse Eiſenmittel und warme Bäder, ohne ſtrenge Fleiſchdiät (weil kein Zucker gebildet wurde) völlig hergeſtellt, und iſt jetzt ein Jahr lang vollkommen geſund geweſen. Der Name Harnruhr kommt unſtreitig dieſem Falle zu, da die drei pathognomiſchen

nischen Symptome derselben, Vermehrung der Esslust, Unterdrückung der Hautausdünstung und zu reichliche Aussonderung von thierischem Stoff durch die Harnwerkzeuge, vorhanden waren. Die letztere Bedingung unterscheidet ihn wesentlich von der blossen Zunahme von Wasserausonderung, die oft mit der Harnruhr verwechselt wird. Die Menge des durch die Harnwerkzeuge ausgeführten thierischen Stoffes ist so gross, dass, wenn die Krankheit völlig ausgebildet ist, dadurch, ungeachtet der bedeutend vermehrten Absonderung des Harns, seine specifische Schwere vermehrt wird. (S. *Henry* oben S. 659.)

In diesem Falle nahm die spec. Schwere des Harns bedeutend zu, wenn er lange in der Blase verweilt hatte, ungeachtet er im Allgemeinen nicht schwerer als gesunder war. Ungeachtet Fälle der wässerigen Harnruhr selten verzeichnet sind, halte ich doch die Krankheit für nicht so selten, nur wird sie gewöhnlich nicht erkannt, weil man den Harn selten auf die Beschaffenheit seiner Bestandtheile untersucht, und die vermehrte Menge desselben aus dem reichlichen Trinken zur Stillung des Durstes erklärt.

Ist diese Krankheit der Anfang der honigartigen Harnruhr, oder hat sie Neigung, in sie überzugehen? Diese nicht unwahrscheinliche Vermuthung wird durch folgenden Fall bestätigt. Eine Frau von mittlern Jahren, die an allgemeiner Schwäche und schlechter Verdauung litt, liess mehr Harn als im gesunden Zustande. Er war etwas undurchsichtig, brauner, und liess in der Ruhe einen Bodensatz fallen, wodurch er durchsichtiger wurde. Die üblichen Prüfungsmittel veranlassten die gewöhnlichen Erscheinungen, nur waren die schuppigen Krystalle, welche durch den Zusatz von Salpetersäure entstanden, etwas undeutlicher, der Harnstoff hatte einen etwas weniger harnähnlichen Geruch, indessen entband sich durch Erhitzung mit Salpetersäure keine Kleesäure daraus. Eine später untersuchte Portion Harn von derselben Kranken verhielt sich etwas verschieden, war dunkler, liess einen stärkern Bodensatz fallen, und hatte einen sauren, kaum harnartigen Geruch. Das, durch langsames Verdunsten gewonnene Extract war nicht körnig, sondern einem dicken Syrup ähnlich, und durch Zusatz von Salpeter-

ſäure bildeten ſich nur undeutliche, und mit einem Antheil unkryſtalliſirter Subſtanz vermiſchte ſchuppige Kryſtalle. Auf dieſe halbkryſtalliſirte Maſſe wurde unter Anwendung von Wärme etwas Salpeterſäure gegoſſen. Hiedurch entſtand ein ſtarkes Aufbrauſen und Entwicklung von, nach Salpeter-Salzſäure riechenden Dämpfen. Als die Flüſſigkeit faſt ganz verdunſtet war, blieb eine, beim Erkalten dem zuckerartigen Honig ähnliche Maſſe zurück. Dieſe in Waſſer aufgelöſt, und zum Theil verdunſtet, enthielt binnen 24 Stunden einige deutliche, nadelförmige Kryſtalle, die mit Kalkwaſſer einen deutlichen Niederſchlag bildeten, und ſich, nach Herrn *Henry's* und meinen Unterſuchungen, durchaus wie Kleeſäure verhielten.

Hieraus alſo ergiebt ſich die wichtige Thatſache, daſs eine geringe Menge Zucker im Harn mit einer anſehnlichen Menge Harnſtoff vorkommen kann. Hienach ſcheint ſich die wäſſerige Harnruhr in die honigartige zu verwandeln, beide Zuſtände mit einander zu wechſeln, bis, mit vermehrter Schwächung des Körpers, die zuckerige Beſchaffenheit des Harns vorwaltet.

Den Zuſtand, wo die Abſonderung des Harns bedeutend vermehrt iſt, dieſer aber eine geringere Menge thieriſchen Stoffes enthält als gewöhnlich, rechnet man im Allgemeinen zur Harnruhr; indeſſen iſt er wohl richtiger eine Folge davon, oder von einem ganz verſchiednen, in einer Krankheit der Nieren begründeten Leiden. In einem Falle dieſer Art war die Flüſſigkeit dem Harn ſo unähnlich, daſs ich ſie anfänglich gar nicht dafür hielt, aber durch eine zweite Portion aus meinem Irrthum gerüſſen wurde. Dieſer Harn war faſt ganz ohne Geruch und Geſchmack, faſt ganz durchſichtig, neutral, und wenig ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer, wie 1,0058. Zu der Zeit, wo der Kranke in 24 Stunden $4\frac{1}{2}$ Quart lieſs, betrug der feſte Gehalt nicht mehr als $\frac{1}{170}$ des ganzen Gewichtes. Durch Anwendung der Salpeterſäure auf das Extract entſtand eine Art ſchwammiger Maſſe, worin die ſchuppigen Kryſtalle faſt gar nicht ſichtbar waren, und durch Erhitzung deſſelben mit neu hinzugegoſſener Salpeterſäure durchaus keine Kleeſäure. Aetzendſalzſaures Queckſilber bewirkte einen ſchwachen flockigen Niederſchlag, der durch Kochen ſich verdickte, durch Hitze

allein oder durch Gerbeſtoff aber entſtand keine Wirkung. Die Salze ſchienen das gewöhnliche Verhältniſs zu einander zu haben, aber in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden zu ſeyn. Heifser Alkohol löſte ungefähr $\frac{1}{7}$ des Extracts auf, nach dem Verdunſten blieb eine braune, dem Aeufsern nach harnſtoffähnliche Subſtanz zurück, die ſich aber dadurch von ihm unterſchied, daſs ſie durch mäſsige Wärme völlig trocken wurde, dabei kryſtalliſirte, und mit Salpeterſäure keine Schuppen bildete. Die letztere bewirkte ein beträchtliches Aufbrauſen, und wandelte das Extract in eine ſchwammige Maſſe um, die aus ſehr kleinen, würfelförmigen, beinahe weiſsen Kryſtallen beſtand. Der nicht im Weingeiſt auflösliche Theil des Extractes wurde vorzüglich vom Waſſer aufgelöſt, ein hiebei zurückbleibender Antheil erſchien, getrocknet, als ein kohlenähnliches Pulver, und bildete ungefähr $\frac{1}{7}$ der nicht in Alkohol auflöslichen Maſſe. Das Extract beſtand daher ungefähr aus 0,63 Salzen 0,26 thieriſcher Subſtanz und 0,11 kohligem Pulver. Der Harn nahm bald einen ekelhaften Geruch an, wurde ſchwach alkaliſch, und lieſs einen leichten flockigen Bodenſatz fallen, ohne, mehrere Monate lang der Luft ausgeſetzt, andre Veränderungen zu erleiden.

Hiebei und in einem andern, früher (Mem. of the med. ſociety. Vol. VI.) von mir bekannt gemachten Falle iſt beſonders zu bemerken, daſs die Salze nicht in einem ſo hohen Grade vermindert waren als die thieriſche Subſtanz. Hierin erſcheint der Harn den eiweifshaltigen Flüſſigkeiten ähnlich, deren Salze auch, nach Herrn *Marcet's* und meinen Unterſuchungen, immer ungefähr in der gewöhnlichen Menge vorhanden ſind, ſo veränderlich auch die der thieriſchen Subſtanz iſt.

Zum Schluſſe noch einige Bemerkungen über den Harnextract bei der honigartigen Harnruhr. Vor 8 Jahren machte ich einen Extract aus diabetiſchem Harne, welcher ſo zuckerhaltig war, daſs durch bloſse Verdunſtung bei niedriger Temperatur das Ganze in eine trockne Subſtanz von körnigem und halbkryſtalliſirtem Gefüge verwandelt wurde, welche ſeinem braunen Zucker ſehr ähnlich war. Lange blieb dieſe unverändert, allein im letzten Winter fand ich ſie nach einem Aufenthalte von eini-

gen Wochen in einem feuchten Zimmer völlig umgewandelt. Das mehrfache Papier, worin sie sich befand, war mit einer dicken Schicht von Schimmel bedeckt, die Substanz selbst sehr vermindert, und durchaus nicht mehr zuckerähnlich, klebrig, wie halb zerflossener Leim, braun und von dumpfigem Geruch. An der Luft schien sie keine weitere Veränderung zu erleiden. Wasser, worin sie gekocht wurde, nahm eine hellbraune Farbe an, die Substanz schien dadurch weisser zu werden, aber nicht in dieser Flüssigkeit auflöslich zu seyn. Siedender Alkohol machte sie härter und weisser, löste sie nicht auf. Aetzendes Kali löste in der Wärme einen mäfsigen Theil davon auf. Die Auflösung war braun, seifenartig, und schäumte beim Kochen stark, Schwefelsäure bewirkte einen weifsen Niederschlag. Salpetersaure, mit einem gleichen Antheil Wasser verdünnt, wirkte schnell darauf, und löste sie in der Siedhitze, erst unter Entbindung von salpetersauren, dann von nitrösen Dämpfen, wobei die Säure viel dunkler und dicker wurde, auf. Beim Abkühlen sonderten sich einige, dem Anschein nach aus festem Oel gebildete Flocken ab, die Säure hatte den eigenen Geruch angenommen, welcher die Wirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser begleitet. Ueberschüssig zugesetztes Kali gab der salpetersauren Auflösung eine dunkle Orangefarbe, und bewirkte einen grauen Niederschlag, wodurch die Flüssigkeit durchsichtig wurde. Ammonium zu der salpetersauren Auflösung gesetzt, bewirkte eine reichliche Bildung weifser Dämpfe und dieselbe Farbenveränderung als das Kali.

Hienach hatte sich der Zuckerextract in eine, dem geronnenen Eiweifs sehr ähnliche Substanz verändert. Wahrscheinlich war das Eiweifs schon anfangs zugleich vorhanden; allein, wie die Zuckersubstanz zersetzt und das Eiweifs zum Gerinnen gebracht wurde, gestehe ich, nicht bestimmen zu können.

10. *W. H. Wollaston* über die Nichtanwesenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken. (Aus den phil. Transact. 1811. p. 96.)

Rollo und *Cruikshank* hatten bei ihren Untersuchungen über den Zuckergehalt des Blutes von Harnruhrkran-

ken nicht genug Blutwaſſer erhalten können, um ſich von der Anweſenheit oder dem Mangel des erſtern in dieſem durch den Geſchmack und andre Mittel zu vergewiſſern, doch waren ſie von der Anweſenheit deſſelben überzeugt. Um hierüber einige Gewiſsheit zu erhalten, ſtellte *Cruikſhank* Verſuche über die Menge von Kleeſäure an, welche aus derſelben Menge Blutwaſſer oder Blut nach Zuſatz einer beſtimmten Menge von Zucker erhalten werden konnte, und ſchloſs aus den hiebei Statt findenden Verſchiedenheiten auf die Anweſenheit oder den Mangel des Zuckers im Blutwaſſer von Harnruhrkranken. Dieſe Methode aber iſt in doppelter Hinſicht unſicher, denn 1) kann ein Uebermaaſs andrer Subſtanzen die Menge der gebildeten Kleeſäure vermehren, und 2) muſs nothwendig das Reſultat durch leichte Verſchiedenheiten in dem Bildungsproceſſe der Kleeſäure abgeändert werden.

Die von mir angewandte Methode ſchien mir geſchickter, um weit kleinere Mengen eines ſolchen Beſtandtheiles zu entdecken, denn, wenn ſie auch nicht zur genauen Beſtimmung der Beſchaffenheit eines jeden kleinen entdeckten Beſtandtheils hinreicht, ſo genügt ſie doch vollkommen zu Entſcheidung der bloſsen Frage über den Mangel oder Anweſenheit deſſelben. Ich ſuchte zu dieſem Behuf zunächſt auszumitteln, wie der Eiweifstheil von geſundem Blutwaſſer möglichſt vollkommen zum Gerinnen gebracht und die Anweſenheit von zu ihm geſetzten Zucker am leichteſten entdeckt werden könnte. Bei der bloſsen Einwirkung der Wärme auf Blutwaſſer, zu welchem Waſſer geſetzt war, enthielt der ausſchwitzende Theil noch etwas Eiweifs aufgelöſt, mithin konnte der darin vielleicht enthaltne Zucker verborgen bleiben, und nicht mit Gewiſsheit entdeckt werden. Ich fand indeſſen, daſs dieſes Uebrigbleiben von gerinnbarer Subſtanz durch Zuſatz von etwas verdünnter Säure zu dem Blutwaſſer von der Gerinnung verhindert werden konnte [1]). Zu 6 Drachmen Blutwaſſer ſetzte ich 1 Dr. Salzſäure, die vorher mit 1½ Dr. Waſſer verdünnt worden war, und tauchte

1) Ich vermuthete, daſs dieſer Antheil von Eiweifs durch das freie Kali des Blutwaſſers aufgelöſt erhalten wurde, und ſetzte daher die Säure zu, um dieſes zu ſättigen.

die Flasche 4 Minuten lang in kochendes Wasser, wodurch vollkommene Gerinnung entstand. In wenig Stunden schwitzt ungefähr 1 Dr. Wasser aus dem auf diese Weise geronnenen Blutwasser. Wird ein Tropfen von diesem Wasser verdunstet, so krystallisiren die darin enthaltnen Salze sehr deutlich. Vorzüglich befindet sich Kochsalz darin. Wird nur etwas Zucker vor der Gerinnung zum Blutwasser gesetzt, so wird, nach Maasgabe der Menge desselben, die Krystallisation der Salze ganz oder zum Theil verhindert. Werden nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ Gran zu der Unze gesetzt, so wird die Krystallisation nicht verhindert, doch ist auch diese geringe Menge durch einige, nach der Verdunstung erscheinende Schwärze merklich, die wahrscheinlich durch die Einwirkung eines geringen Uebermaasses von Säure auf den Zucker bewirkt wird. Durch den Zusatz von 3 Gran zu 1 Unze wird die Krystallbildung sehr unvollkommen, die Krystalle verschwinden in feuchter Luft sehr schnell, weil der Zucker zerfliefst und die Schwärze ist dunkler. Zehn Gran zu 1 Unze gesetzt, verhindern die Krystallisation der Salze gänzlich, Schwärze und Neigung zum Zerfliefsen sind daher stärker als bei geringerer Menge. Da der aus dem Harn von Harnruhrkranken erhaltne Zucker sich von dem gewöhnlichen etwas unterscheidet und dem Feigenzucker ähnlicher ist, so wiederholte ich den Versuch so, dafs ich trocknen, aus diabetischem Harn gewonnenen Zucker zu dem Blutwasser setzte.

Als ein ferneres Prüfungsmittel auf Zucker setzte ich eine geringe Menge Salpeterfäure zu den nach der Krystallisation des Wassertropfens übrigbleibenden Salzen. Ist das Wasser ohne den geringsten Zusatz von Zucker geronnen, so verändert Salpeterfäure die salzsauren Salze blofs in salpeterfaure und salpeterfaures Natron krystallisirt ohne Schaum oder Schwärze. War aber Zucker vorher zugesetzt, so bildet sich ein weifser Schaum am Rande des Tropfens, der durch Anwendung einer stärkern Hitze nach Maasgabe der Menge des Zuckers schwarz wird. Nicht immer gelingen freilich die Versuche so vollständig, und dies mag vom Zusatz von zu viel Salzfäure herrühren, welche bei zu starker Hitze einen Theil des geronnenen Eiweifses wieder auflöfen und

dadurch Erſcheinungen veranlaſſen kann, welche bei oberflächlicher Unterſuchung dem Zucker zugeſchrieben werden können.

Nachdem ich mich ſo über die Verſchiedenheiten der Erſcheinungen des normalen und des künſtlich, wenn auch wenig, mit Zucker verbundnen Blutwaſſers unterrichtet hatte, unterſuchte ich das Blutwaſſer von Harnruhrkranken.

Das erſte war von einer Perſon, deren Harn durch die Analyſe zuckerartig gefunden worden war. Das Blut war friſch, bei gelinder Wärme, ohne Gerinnung des Blutwaſſers getrocknet worden. Gepülvert, wurde es mit Waſſer vermiſcht um jeden auflöslichen Stoff auszuziehen, dann etwas Salzſäure zugeſetzt, und die zur Gerinnung des Eiweiſſes erforderliche Wärme angewandt. Das nach der Gerinnung weggenommene Waſſer enthielt die Blutſalze, allein keine Spur von Zucker. Eben ſo verhielt ſich eine andre Portion von, auf dieſelbe Weiſe beſtimmten diabetiſchem Blute. Daſſelbe fand in einem dritten Falle Statt, wo der Harn *ſehr ſüſs* gefunden, aber nicht chemiſch unterſucht worden war. Auf Zuſatz von 3 Gran diabetiſchem Zucker zu 1 Unze deſſelben Blutwaſſers wurde der Zucker durch denſelben Proceſs entdeckt. In einem vierten Falle, wo der Harn ſo viel Zucker enthielt, daſs 1 Unze durch Verdunſtung 36 Gran gab, fand ich zwar mit Beſtimmtheit keinen Zucker im Blutwaſſer, allein einen Grad von Schwärze, wie er durch ungefähr 1½ Gran Zucker in 1 Unze Blutwaſſer erzeugt zu werden pflegt. Indeſſen ſchien dieſe ſchwarze Subſtanz kein Zucker zu ſeyn, wenigſtens trocknete ſie leichter, ſchmolz nicht durch Hitze, und brach hiezu das Licht zu ſtark [1]).

Unglücklicherweiſe konnte ich nicht einen zweiten Antheil deſſelben Blutwaſſers unterſuchen, indem ich es zu andern Verſuchen verbraucht, und mit jenem zugleich zum Gerinnen gebracht hatte. Bei einem folgenden Verſuche ſetzte ich 1 Dr. Zucker vom Harn derſelben Kranken zu 6 Dr. des Blutwaſſers, und brachte es mit einer gehörigen

1) S. Philoſoph. Transact. 1802.

Menge von verdünnter Salzsäure, wie das vorige, zum Gerinnen. Ungeachtet die Menge des zugesetzten Extractes nicht $\frac{1}{10}$ oder $2\frac{1}{4}$ Gran überstieg, so war doch der Unterschied durch die Dunkelheit der Farbe und die mangelhafte Krystallisation der Salze sehr beträchtlich. Zu dem noch übrigen Blutwasser setzte ich zweimal so viel Harn als beim vorigen Versuche, und fand dadurch die Krystallisation der Salze während der Verdunstung nicht vollkommen verhindert.

Aus diesen Versuchen glaube ich mit Sicherheit schliessen zu können, dass das Blutwasser in diesem Falle keine entdeckbare Menge von Zucker, oder dass wenigstens das von dem geronnenen Blutwasser trennbare Wasser nicht $\frac{1}{30}$ von der im Harn desselben Kranken gefundnen Zuckermenge enthielt.

Um daher die Anwesenheit des Zuckers im Harne zu erklären, müssen wir entweder in den Nieren die Fähigkeit, dieses neue Product durch Absonderung zu bilden, annehmen, was nicht mit der eigenthümlichen Verrichtung derselben vereinbar scheint[1]), oder, wenn wir annehmen, dass der Zucker im Magen durch einen unvollkommnen Assimilationsprocess gebildet wird, eigne Wege gestatten, welche ihn, mit Vorbeigehung des allgemeinen Gefässsystems, vom Magen zur Blase führen. Diese Annahme glaubte *Darwin* dadurch zu erweisen, dass er, als er starke Dosen Salpeter gab, diesen im Harn, nicht aber im Blute fand, und sahe als jenen Weg und Mittel das Lymphsystem und eine rückgängige Bewegung desselben an.

Ohne *Darwin's* Theorie anzunehmen, glaubte ich die Thatsache durch ein entscheidenderes Prüfungsmittel als den Salpeter ausmitteln zu müssen, und ein solches schien mir das blausaure Kali, wenn es mit Sicherheit genommen werden konnte, da auch die kleinsten Antheile desselben durch Eisenauflösung zu entdecken seyn müssen.

---

1) Zwar nicht mit der Verrichtung der *gesunden* Nieren, warum aber nicht der *kranken*, zumal, da der *Harnstoff*, den sie doch wohl bilden, dann so gut als ganz fehlt, und durch den Zucker ersetzt wird.

M.

Bei einem Verſuche fand ich, daſs eine Auflöſung davon ohne den geringſten Nachtheil genommen werden kann, und in weniger als $1\frac{1}{2}$ Stunden der Harn durch 3 Gran davon ſichtbar verändert wurde. Nach einigen vorläufigen Verſuchen über die Zeit, in welcher ſich dieſe Subſtanz im Harn zuerſt zeigte, und ihre Anweſenheit im Blute wahrſcheinlich wurde, nahm ein 34jähriger Mann $3\frac{1}{2}$ Gran des trocknen Salzes, ſtündlich dreimal hinter einander ein.

Der Harn, der alle halbe Stunden unterſucht wurde, hatte in zwei Stunden eine leichte Färbung, und 2 Stunden ſpäter eine tiefe blaue Farbe angenommen. Hierauf wurde am Arm Blut gelaſſen, welches ich vollkommen gerinnen lieſs, ſo daſs ſich das Blutwaſſer ganz trennte; allein vergeblich verſuchte ich die Anweſenheit des Salzes durch Eiſen auszumitteln. Eben ſo wenig entſtand die geringſte blaue Farbe in demſelben, als ich, in der Vermuthung, daſs das überſchüſſige Alkali die Bildung des Niederſchlages hindern möchte, eine geringe Menge verdünnter Säure zuſetzte.

Da der Verſuch mit demſelben Erfolge zum zweitenmal wiederholt wurde, ſo ſchien er mit Sicherheit die Anweſenheit von Wegen zu beweiſen, auf welchen Subſtanzen, die ſich beſtimmt im Magen befinden, zur Blaſe gelangen, ohne mit der allgemeinen Säftemaſſe vermiſcht zu werden. Vergeblich ſuchte ich auch das blauſaure Kali, während es ſich deutlich im Harn zeigte, in andern Abſonderungen, namentlich dem Speichel und dem Naſenſchleim, auf. Aus *Marcet's*, mir mitgetheilten Verſuchen über die durch Anwendung eines Blaſenpflaſters gebildete Flüſſigkeit ergiebt ſich daſſelbe.

Uebrigens widerlegt der Bau der Lymphgefäſse *Darwins* Meinung, daſs ihre rückgängige Bewegung das Mittel, Subſtanzen auf dieſe Weiſe in die Blaſe zu führen, ſey, vollſtändig. Seit wir mit den auffallenden chemiſchen Wirkungen ſehr niedriger Electricitätsgrade bekannt worden ſind, habe ich auf dieſem Wege Licht über dieſe Erſcheinungen zu erhalten gehofft; allein, ungeachtet ich die Abſonderung im Allgemeinen in der electriſchen Kraft, welche die Nerven zu beſitzen ſcheinen, begründet glaube, wie daher die Bildung des ſauren Harns

aus dem alkalischen Blute, und der Uebergang von blausaurem Kali, Zucker u. s. w., in eben dieser Kraft begründet seyn mag, so müssen doch immer noch die Wege selbst durch bestimmte Beobachtungen ausgemittelt werden. Vielleicht kann man eigene Substanzen auf ihrem Wege in den Blut- und Lymphgefäfsen der Eingeweide entdecken; doch habe ich noch keine, diese Vermuthung bestätigende Versuche an lebenden Thieren angestellt [1]).

II. *Nyften* über die Harnversetzungen. (Aus dessen Recherches de Chimie et de Physiologie pathol. Paris 1811. p. 263 — 293.)

Aus mehrern Beobachtungen über Harnversetzungen ergiebt sich, dafs sich die Ursachen derselben vorzüglich auf drei zurückführen lassen: 1) Mangel oder Verschliefsung der Harnröhre durch Vernarbung oder Krampf; 2) Lähmung oder beständige Reizung und Zusammenzie-

1) Es leuchtet ein, dafs die Erfahrungen des Verf. über das blausaure Kali keinesweges die Meinung über die unmittelbaren Wege vom Darmkanal zur Blase bestätigen, und schon *Henry* (*Gilberts* Ann. Bd. 43. 1813. S. 81.) hatte bemerkt, dafs es sehr wohl durch die Lymphgefäfse in die Pulsadern und durch diese zu den Nieren gelangen könnte, ohne in das Venenblut zu kommen, in welchem allein es *Wollaston*, und überdies sehr spät, lange nach dem Erscheinen der ersten Spuren desselben im Harn aufgesucht hatte. Theils müfste das Blut viel *früher*, theils müfste *arterielles* Blut durch zuverlässige Beobachter untersucht werden, und erst, wenn diese Substanzen in den verschiedensten Perioden nicht in ihm gefunden worden wären, könnte man jener Meinung beitreten, die so viel gegen, so wenig für sich hat, und ganz kürzlich wieder auf eine höchst unglückliche Weise in Schutz genommen worden ist. Dafs übrigens die obige Ansicht von dem Wesen der Absonderung keinesweges jener Meinung das Wort rede, brauche ich gleichfalls kaum zu bemerken, da dieselbe überhaupt nur die Isolirung gewisser Substanzen deutlicher macht, diese aber eben so gut im Blute als in andern Flüssigkeiten dadurch bewirkt werden kann. *M.*

hung der Blase durch einen Stein; 3) Abänderung der Harnabsonderung, wie z. B. in der Nierenentzündung.

Allein bis jetzt konnte wegen Unvollkommenheit der chemischen Kenntnisse des Harns und der Hülfsmittel nicht mit Gewissheit ausgemittelt werden, ob die den Harn vertretende Flüssigkeit wirklich oder nur dem Anschein nach Harn war. Zwei Fälle, welche ich beobachtete, setzten mich in den Stand, die Aufgabe zu lösen.

Erster Fall. Ein schwächliches, langen und äusserst bedenklichen Nervenzufällen unterworfnes Frauenzimmer von 26 Jahren bekam einen heftigen Durchfall, der sich plötzlich verstopfte und von einer gänzlichen Harnverhaltung begleitet wurde. Hierauf folgte allgemeine Wassersucht, heftiger Husten, und nach dreiwöchentlicher Andauer dieses Zustandes, vielleicht in Folge des mehrtägigen äusern und innern Gebrauches der Meerzwiebel, mehrmaliges Erbrechen einer citrongelben Flüssigkeit, die auf 4—5 Maafs geschätzt wurde. Am zweiten Tage wurden 20 Maafs weggebrochen, und das Erbrechen dauerte im Ganzen 2 Wochen, wobei die Wassersucht abnahm. Nach dem Essen wurden nie mit der Flüssigkeit zugleich die Nahrungsmittel weggebrochen. Allmählich floss der Harn, anfangs in geringer Menge und schmerzhaft, wieder auf dem gewöhnlichen Wege ab. Einige Zeit nachher indessen entstand durch psychische Ursachen derselbe Zustand einigemal wieder, wich aber immer der Meerzwiebel.

Die ausgebrochne Flüssigkeit enthielt sehr viel Serum, doch entwickelte sich während des Verdunstens, wobei sie dunkel wurde, ein starker Harngeruch. Der bis zur Syrupconsistenz eingedickte Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der sich rothbraun färbte. Die, wieder bis zur Syrupconsistenz eingedickte, geistige Auflösung gab mit Salpetersäure Krystalle von salpetersaurem Harnstoff. Diese, mit kaltem Wasser gewaschen, theilten demselben eine rothbraune Farbe und einen sehr deutlichen Harngeruch mit, folglich enthielt die Flüssigkeit den öligen Stoff, welcher dem Harn seine Farbe und seinen Geruch giebt.

Zweiter Fall. Eine starke, immer gesunde Frau von 40 Jahren fiel heftig auf das Kreuz, verlor dadurch das

Bewufstseyn, und warf, bei der Rückkehr desselben, Blut aus dem Munde aus. Von jetzt an stockte der Harn und wurde eine harnähnliche Flüssigkeit ausgebrochen. Nach einigen Monaten erschien an der Stelle der bisher regelmäfsigen Menstruation am Ende jedes Monates Blutbrechen, welches während 2 — 3 Tagen mehreremal in 24 Stunden eintrat. Nachdem dieser Zustand ein Jahr gedauert hatte, sah ich die Kranke. Durch Katheterisiren wurde etwas Harn weggeschafft und das Harnbrechen gemindert. Ungefähr $1\frac{1}{2}$ Jahr nach dem ersten Zufalle entstand eine Gefäfsfistel, wobei der Koth gleichfalls durch den Mund, namentlich aller 2 — 3 Tage ausgeworfen wurde. Purgiermittel und Klystiere bewirkten nochmaliges Erbrechen, 2 — 3 Stunden nachdem sie eingenommen worden. Nach $\frac{1}{2}$ Jahre nahm, nach Heilung der Gefäfsfistel, der Koth wieder seinen gewöhnlichen Weg, Harn und Menstruationsblut aber beharrten auf dem regelwidrigen.

Durch die Untersuchung der ausgebrochnen Flüssigkeit wurden die Resultate der ersten bestätigt.

1500 Grammen (3 Pfund 2 Unzen med. Gewicht) wurde zu einem festen Extract verdunstet. Hiebei bildeten sich einige weifsliche Flocken und vermehrte sich der Harngeruch. Zum Rückstande wurden zweimal 80 Grammen (2 Unz. 5 Dr. 1 Scr.) Alkohol gesetzt, der einen Theil davon auflöste. Der darin unauflösliche Theil wurde auf einem Filtrum gesammelt.

1. *Im Alkohol auflöslicher Antheil.* Die filtrirte Auflösung war rothbraun, völlig durchsichtig und roch stark nach Harn. Um den Alkohol abzusondern, wurde er bis zur Syrupsdicke abgedampft, der Rückstand mit ungefähr 50 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 1 Scr.) Wasser verdünnt, und mit Salpetersäure behandelt, wodurch Krystalle von salpetersaurem Harnstoff genug niedergeschlagen wurden, um das Ganze zur Gerinnung zu bringen. Der mit kaltem Wasser gewaschne und getrocknete salpetersaure Harnstoff betrug 8,32 Grammen (2 Dr. 8 Scr. 5 Gr.), das Wasser wurde rothbraun und roch stark nach Harn, enthielt folglich die ölige Harnsubstanz.

2. *Im Alkohol unauflöslicher Theil.* Kaltes destillirtes Wasser löste einen Theil davon auf, und in der filtrirten

Flüſſigkeit fanden ſich die ſchwefel- ſalz- und phosphorſauren Alkalien. Der durch das Waſſer nicht abgeänderte Theil wurde durch flüſſiges concentrirtes Kali behandelt, und dadurch unter Entbindung eines ſtarken Ammoniumgeruches; der gewiſs von der Zerſetzung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia herrührte, zum Theil aufgelöſt. Dieſe, hinlänglich mit Waſſer verdünnte und durchgeſeihte Auflöſung wurde mit Salzſäure geſättigt, wobei ſich ein weiſser Niederſchlag bildete, der, zu Boden ſinkend, eine gelbliche Farbe und kryſtalliniſches Gefüge annahm. Dies waren 0,36 Grammen (etwas über 6 Gran) Harnſäure. Die durchgeſeihte Flüſſigkeit gab durch Zuſatz von Kalkwaſſer einen reichlichen Niederſchlag von phosphorſaurem Kalk, enthielt alſo Phosphorſäure, die wahrſcheinlich auch von der Zerſetzung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia ſtammte.

Die nicht durch das flüſſige Kali angegriffene Subſtanz wurde durch Salpeterſäure faſt ganz aufgelöſt. Zur filtrirten Flüſſigkeit wurde Ammonium geſetzt, welches phosphorſauren Kalk niederſchlug. Nach Wegnahme deſſelben zugeſetztes unvollkommen kohlenſaures Kali ſchlug kohlenſaure Magneſia nieder.

Mithin enthielt dieſe Flüſſigkeit die eigenthümlichen Beſtandtheile des Harns.

Da durch die Reſultate dieſer Verſuche die Vermuthung entſtand, daſs auch die Waſſerſuchtsflüſſigkeit, vorzüglich, wenn wenig geharnt wird, einige Beſtandtheile des Harns enthalten möge, ſo wurde das durch den Katheter abgezapfte Waſſer zweier Kranken zu dieſem Behuf geprüft.

8 Kilogrammen (17 Pfund 1 Unz. 1 Dr.) von dem einen wurde bei gelinder Wärme bis zur Trocknifs abgedampft. Hiebei bildeten ſich auf der Oberfläche eine Menge Eiweifshäutchen, welche abgeſchöpft wurden. Die eingedickte Flüſſigkeit wurde zuletzt rothbraun. Zu dem, viel Eiweifs enthaltenden Rückſtande wurden ungefähr 100 Grammen (3 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) Alkohol geſetzt, der ſich rothbraun färbte, filtrirt und bis zur Syrupsdicke abgedampft wurde. Hiebei entwickelte ſich ein ſtarker Harngeruch, und die Flüſſigkeit verminderte ſich auf 5 — 6 Grammen (1 Dr. 1 Scr. 16 Gr.), gab, mit Salpe-

terfäure einen ſtarken, neben dem Harngeruche beſtehenden Eſſiggeruch, und zugleich bildete ſich, aber in ſehr geringer Menge, ein gelber, flockiger Niederſchlag. In einem nicht ſorgfältig verſchloſſenen Glaſe verlor die Flüſſigkeit in 5—6 Tagen den Eſſiggeruch, und behielt blofs den deutlichen Harngeruch. Der ölige Harnbeſtandtheil fand ſich alſo, dagegen war der Harnſtoff nicht zu entdecken, vielleicht aber, wie es ja ſchon durch den Aufenthalt des Harnes in den Harnwerkzeugen geſchieht, während des Verweilens der Flüſſigkeit im Unterleibe in Eſſigſäure und Ammonium zerſetzt worden. Das Waſſer des andern Kranken gab dieſelben Reſultate. Die vielleicht vorhandne Harnſäure wurde nicht aufgeſucht, weil die zu grofse Menge Eiweifs, worin ſie verbreitet ſeyn mufste, das Auffinden wahrſcheinlich verhindert haben würde.

Wahrſcheinlich enthält wohl die Flüſſigkeit, welche bei hartnäckigen Harnverhaltungen an andere Stellen abgeſetzt, oder ausgeworfen wird, immer die weſentlichen Beſtandtheile des Harns. In der Flüſſigkeit der Bauchwaſſerſucht fand ſich vermuthlich blofs darum nur eine geringe Menge des Färbe- und Riechſtoffes des Harns, weil das Harnen nicht ganz unterdrückt war, und in ihm im entgegengeſetzten Verhältnifs mit ſeiner Menge die weſentlichen Beſtandtheile des Harns ſich vermehrt haben mufsten. Weit gröſser würde wohl die Menge von dieſen in einer mit vollkommner Harnverhaltung verbundnen Waſſerſucht geweſen ſeyn. Aus demſelben Grunde werden ſich in den beſchränkten, nicht mit Harnverhaltung verbundnen Waſſeranſammlungen gar keine Harnbeſtandtheile finden, und in der That habe ich in ungefähr $2\frac{1}{2}$ Pfund der Flüſſigkeit einer Hydrocele keine Spur davon, dagegen eine ſo grofse Menge Eiweifs gefunden, dafs ſie durch die Wärme vollſtändig gerann.

Aus den aufgeſtellten Thatſachen und den über Harnverſetzungen überhaupt vorhandnen Betrachtungen laſſen ſich folgende Sätze ableiten.

1) Wird die Harnabſonderung bedeutend vermindert, oder unterdrückt, ſo werden die vorzüglichſten Beſtandtheile des Harns ganz oder zum Theil auf irgend ein Organ verſetzt.

2) Ist dieses Organ, wie die serösen Häute, nicht nach Aussen geöffnet, so vermischt sich daselbst die Harnflüssigkeit mit der Serosität im umgekehrten Verhältniss mit der, welche durch die Harnwege ausgeführt wird, und ist dieses Organ, wie z. B. das Gehirn, lebensnothwendig, so können daraus tödtliche Folgen entstehen.

3) Ist das Organ dagegen, wie der Darmkanal, die Haut, nach aussen geöffnet, so wird es ein wirkliches Auswurfsorgan für jene Substanzen.

4) Diese Harnversetzungen sind bei Frauen, vorzüglich bei an nervösen Krankheiten leidenden, viel gewöhnlicher als bei Männern.

5) Bei Neigung zu Steinbildung können sich unter diesen Umständen Steine in den vicariirenden Organen bilden.

6) Die Harnversetzungen gehören mit den übrigen Versetzungen in eine Klasse.

Diese Thatsachen stimmen mit der Untersuchung der aus harnsaurem Natron gebildeten Gichtknoten und den *Berthollet'schen* Angaben über die Beschaffenheit des gichtischen Harns überein, indem offenbar die Versetzung einiger Harnbestandtheile und vorzüglich der Harnsäure in der Gicht eine grosse Rolle spielt. Wird nun hiebei immer die Flüssigkeit, nachdem sie in den Nieren abgesondert ist, aufgesogen, oder wird sie nicht von den stellvertretenden Organen bisweilen abgesondert? Diese schwierige Frage aufzulösen, müsste man sorgfältig die Säfte, vorzüglich aber die ausgebrochnen Flüssigkeiten von Thieren, denen beide Nieren weggenommen worden wären, untersuchen. Herr *Comhaire* hat diese, wegen des seltnen Ueberlebens der Thiere weitschichtige und schwierige Arbeit übernommen (Diss. sur l'extirpation des reins Paris 1805.). Allein wegen des von ihm bemerkten Mangels dieser Stoffe im Blute, den ausgebrochnen Flüssigkeiten und der Serosität von zwei Hunden selbst müssen diese Untersuchungen um so mehr wiederholt werden, als der Vers. daraus Schlüsse zieht, welche den Resultaten meiner Untersuchungen ganz entgegengesetzt sind. Der von Herrn *Comhaire* bisweilen in den ausgebrochnen Substanzen entdeckte Harngeruch macht es

gleichfalls wahrſcheinlich, daſs ſie einige Harnbeſtandtheile enthalten, und dieſe können ſehr leicht bei Verſuchen entgehen, die nicht an groſsen Mengen angeſtellt werden.

12. *W. Brande* über die Verſchiedenheiten der Steine, welche von ihrer Bildung an verſchiednen Stellen des Harnſyſtems herrühren, und über die Wirkungen des innern Gebrauches auflöſender Mittel auf ſie. (Aus den philoſoph. Transact. 1808. p. 223 — 248.)

Die nachfolgenden Unterſuchungen wurden in den ſehr reichen *Hunter'ſchen* und *Home'ſchen* Sammlungen von Steinen angeſtellt, welchen meiſtentheils die Krankheitsgeſchichten beigefügt ſind, ſo daſs ich nicht bloſs die Bildungsſtätte der Steine, ſondern auch manche, ihre Entſtehung begleitende Umſtände anzugeben im Stande war.

I. *Nierenſteine, die, ohne nachherige Veränderung in den Harnwegen erlitten zu haben, abgegangen waren.*

Sie ſind bräunlich gelb, bisweilen gräulich, dies wohl von anhängendem trocknen Schleime. In einer Auflöſung von reinem Kali ſind ſie ganz auflöslich, und entwickeln dabei ſelten einen Ammoniumgeruch. Bis zur Trockniſs mit Salpeterſäure erhitzt, bilden ſie einen ſchönen, dauerhaft rothen Rückſtand. Vor dem Löthrohr werden ſie ſchwarz, und ſtoſsen einen ſtarken Geruch von brennender thieriſcher Subſtanz aus, der ſich ſehr von dem der reinen Harnſäure unterſcheidet. Dies rührt von einer ſehr unbeſtimmten Menge thieriſcher Subſtanz her, wovon auch der bei der Analyſe dieſer Steine entſtehende Verluſt begründet iſt. Die geringe Beſtändigkeit der verhältniſsmäſsigen Menge dieſer thieriſchen Subſtanz ergiebt ſich aus Folgendem. Ein 7 Gran ſchwerer Nierenſtein wurde in einer reinen Kaliauflöſung aufgelöſt. Durch den Zuſatz von einer gröſsern Menge von Salzſäure als zur Sättigung des Kali erforderlich war, wurde ein Niederſchlag von Harnſäure erhalten, der, getrocknet, 4,5 Gran wog. Aufserdem war keine andre

Sub-

Subſtanz als die thieriſche entdeckbar, mithin beſtand der Stein aus Harnſäure 4,5 Gran.
thieriſcher Subſtanz 2,5 -
7,0 -

Dies iſt das anſehnlichſte Verhältniſs von thieriſcher Subſtanz, welches ich gefunden habe. Ein kleiner Nierenſtein von 3,7 Gr., gab bei gleicher Behandlung 3,5 Harnſäure, beſtand daher faſt ganz daraus.

Der gröſste von mir unterſuchte Stein dieſer Art wog 17 Gr. Von den viel gröſsern, welche gefunden wurden, iſt es ungewiſs, ob ſie nicht lange in den Harnwegen verweilten. So erwähnt *Heberden* eines ſolchen Steins von 28 Gr.

Oft gehen die Beſtandtheile der Steine als *Harnſand* ab, der entweder aus Harnſäure, oder aus phosphorſaurer Ammoniakmagneſia, allein oder mit phosphorſaurem Kalk, beſteht. Es iſt mir höchſt wahrſcheinlich, daſs die letztern Subſtanzen, wenn gleich durch die Nieren gebildet, und in Harn aufgelöſt, abgeſondert erſt durch Ruhe im Harn entſtehen, Nierenſteine daher nur aus phosphorſauren Salzen gebildet ſind.

Sehr ſelten werden Nierenſteine ausgeſtoſsen, welche aus kleeſaurem Kalk beſtehen: von 3 in der *Hunter'ſchen* Sammlung befindlichen ſind zwei ſehr klein und hart, dunkelbraun und wie aus mehrern zuſammengeſetzt, der dritte hat die Gröſse einer kleinen Erbſe, iſt glatt, grau und nicht ſehr hart.

II. *Steine, die in den Nieren verweilt haben.*

Nierenſteine vergröſsern ſich durch den Aufenthalt in den Kelchen oder den Nierenbecken oft beträchtlich. Dies geſchieht auf doppelte Weiſe.

1) Bei ſtarker Neigung zur Bildung von Harnſäure beſteht der Stein bloſs aus ihr und thieriſcher Subſtanz, ſo daſs oft das ganze Becken angefüllt iſt.

2) Bei geringerer Neigung beſtehen die äuſsern Schichten aus phosphorſaurer Ammoniakmagneſia und phosphorſaurem Kalk. In einem Falle, wo ein kleiner harnſaurer Stein ſo lag, daſs ſeine obere Fläche beſtändig dem Harnſtoff ausgeſetzt war, hatten ſich ſchöne

Kryſtalle des dreifachen phosphorſauren Salzes auf dieſer abgeſetzt. Es ſcheint daher, als habe der über einen harnſauren Stein wegflieſsende Harn die Neigung, die phosphorſauren Salze auf ihm abzuſetzen.

III. *Blaſenſteine.*

Hievon giebt es vier Arten:

1) Auf harnſauren Kernen, die aus den Nieren kommen, gebildete.

2) Auf Kernen aus kleeſaurem Kalk, aus den Nieren, gebildete.

3) Auf in der Blaſe abgeſetztem Sande oder thieriſchem Schleime gebildete.

4) Auf in die Blaſe gelangten fremden Körpern gebildete.

Man kann ſie auf folgende Abtheilungen zurückführen.

1. Steine, die, dem äuſsern Anſchein nach, vorzüglich aus Harnſäure beſtehen. Die Farbe variirt von dunkelrothbraun zu hellgelblichbraun. Sie ſind ganz oder faſt ganz in einer reinen Kaliauflöſung auflöslich, wobei ſich häufig ein Ammoniumgeruch entwickelt. Durch Zuſatz von Eſſigſäure zu ihrer alkaliſchen Auflöſung entſteht ein harnſaurer Niederſchlag.

2. Steine, die vorzüglich aus phosphorſaurer Ammoniakmagneſia oder phosphorſaurem Kalk, oder einem Gemiſch von beiden beſtehen. Sie ſind äuſserlich weiſser als die erſtern, einige ganz weiſs, andre grau, bisweilen kleine Kryſtalle an der Oberfläche enthaltend, bisweilen weich und zerreiblich, ſehr kalkähnlich, immer in verdünnter Salzſäure auflöslich.

3. Steine die kleeſauren Kalk enthalten, *Maulbeerſteine.* Sie ſind ſchwer in verdünnten Säuren auflöslich, ſehr hart, und laſſen vor dem Löthrohr reinen Kalk zurück.

Bei dieſer Unterſuchung war die geringe Menge der harnſauren Steine ſehr auffallend, da Steine aus reiner Harnſäure nach *Fourcroy* und *Vauquelin* (Annal. de chimie 32. 218.) *Pearſon* (Philoſoph. transact. 1798. p. 37.) nicht

selten ja die häufigsten sind. Ich fand folgendes Verhältniss unter den Blasensteinen, welche ich untersuchte.

16	bestanden aus Harnsäure.	
45	- - -	mit wenig phosphorsauren Salzen.
66	- -	phosphorsauren Salzen mit verhältnifsmäfsig wenig Harnsäure.
12	-	blofs aus phosphorsauren Salzen.
5	-	aus Harnsäure mit phosphorsauren Salzen, und Kernen aus kleesaurem Kalk.
6	-	vorzüglich aus kleesaurem Kalk.
150.		

Um sie möglichst wenig zu verletzen, wurden sie fein durchsägt, und ein Stück der ganzen Schnittfläche abgefeilt, wodurch alle Bestandtheile erhalten wurden.

Die harnsauren Blasensteine erlitten in den Versuchen, ihre Harnsäure darzustellen, meistens einen weit bedeutendern Verlust als die Nierensteine: ich vermuthete daher, dafs sie Harnsäure enthielten und die Anwesenheit dieser Substanz, einiger Harnsalze und kleiner Antheile von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia den Grund der Entwicklung von Ammonium bei Anwendung von fixen Alkalien und ihrer leichten Auflöslichkeit in diesen enthalte. Dies auszumitteln, wurde ein kleiner Stein von 25 Granen von der Art, die man gewöhnlich als aus harnsaurem Ammonium gebildet ansieht, zwei Stunden lang in Wasser bei mäfsiger Wärme digerirt. Das Wasser, welches eine blafsgelbe Farbe annahm, wurde abgeseihet, und dreimal frisches zu dem Rückstande gesetzt, worauf alle im Wasser auflöslichen Bestandtheile abgesondert zu seyn schienen. Nach sorgfältigem Trocknen und Wägen des unauflöslichen Theiles fand sich, dafs 5,5 Gran verloren gegangen waren. Die wässerige Auflösung wurde bei mäfsiger Wärme verdunstet, wobei eine völlig harnstoffähnliche Substanz in Verbindung mit wenigem salzsaurem Ammonium und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia übrig blieb.

Sechzig Gran eines andern Steines von beträchtlicher Gröfse, die, nach einer oberflächlichen Untersuchung, fast blofs aus harnsaurem Ammonium bestanden, wurden bei einer niedrigen Temperatur in einer Unze Alkohol

digerirt. Nach einer Stunde wurde der Alkohol abgegoſſen und nach und nach friſcher zugegoſſen, ſo lange er auf den Stein zu wirken ſchien. Dieſer wog, bei einer Temperatur unter 212° ſorgfältig getrocknet, 54,8 Gran, ſo daſs der Alkohol 5,2 aufgenommen hatte. Beim Verdunſten der Alkoholauflöſungen wurde eine Subſtanz mit allen Eigenſchaften des Harnſtoffes und ſehr wenig Salzmaſſe, wahrſcheinlich Salmiak, da auf Zuſatz von Kali ſich ein ſchwacher Ammoniakgeruch entwickelte, gefunden. Die übrigen 54,8 Gran wurden mit etwas wenig Eſſig behandelt, wodurch 6 Gran phosphorſaure Ammoniakmagneſia erhalten ward. Die hiernach übrig bleibenden 48,8 Gran waren in einer reinen Kaliauflöſung vollkommen auflöslich, wobei kein Ammoniumgeruch entſtand, und beſtanden ganz aus Harnſäure.

Der Stein beſtand daher aus Harnſtoff und ſalzſaurem Ammonium 5,2 Gr.
phosphorſaurer Ammoniakmagneſia 6, -
Harnſäure 48,8 -
60 Gr.

Nach dieſen und andern Verſuchen bin ich daher zu der Annahme geneigt, daſs die Entwicklung von Ammonium immer von der Zerſetzung der ammoniakaliſchen im Steine enthaltnen Salze, vorzüglich der phosphorſauren Ammoniakmagneſia herrührt, und daſs es kein harnſaures Ammonium in den Steinen giebt.

In den Maulbeerſteinen der Sammlung findet ſich viel phosphorſaurer Kalk und Harnſäure. Der reinſte enthielt kleeſauren Kalk 65 Gr.
Harnſäure 16 -
phosphorſauren Kalk 15 -
Verluſt an thieriſcher Subſtanz 4 -
100 -

Sehr groſse Blaſenſteine beſtehen meiſtens aus 2 — 3 der beſchriebnen Beſtandtheile, wovon die phosphorſaure Ammoniakmagneſia aufsen liegt, und in gröſster Menge vorhanden iſt. Der gröſste, den ich ſahe, wog friſch 23 Unzen und 26 Gr. Es war ein groſser Maulbeerſtein, mit harnſaurem Kern, und von einer beträcht-

lichen Menge sehr reiner phosphorsaurer Ammoniakmagnesia umgeben. Ein andrer von 15½ Unzen bestand aus einem harnsaurem Kerne und einer Schale von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, die indessen durch mehrere Blätter Harnsäure durchschnitten war.

Vier verschiedne Substanzen in einem Steine sind sehr selten. In einem Steine bildeten die Harnsäure, die phosphorsaure Ammoniakmagnesia, der phosphorsaure Kalk und der kleesaure Kalk völlig getrennte Schichten.

Ich untersuchte vier Steine, deren Kerne aus fremden Körpern, 1) einer Erbse, 2) einer Nadel, 3) einer Haselnuss, 4) einer gewöhnlichen Bougie bestanden. Die beiden ersten waren grauweiss, weich, zerreiblich und ganz in Salzsäure auflöslich.

Der erste bestand aus		
phosphorsaurem Kalk	65	Gr.
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia	28	-
Verlust	7	-
	100	-
Der zweite aus		
phosphorsaurem Kalk	45	Gr.
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia	38	-
kleesaurem Kalk, (wozu hier eine besondere Neigung gewesen zu seyn schien)	12	-
Verlust	5	-
	100	-

Der vierte Stein war mit Blut bedeckt und sehr klein, indem die Bougie bald nach dem Eintritte des Steins in die Blase herausgenommen worden war. Er bestand vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk. Der dritte enthielt gleichfalls keine Harnsäure.

IV. *Harnröhrensteine.* Alle waren noch klein aus der Blase getreten, und in dem häutigen Theile der Harnröhre geblieben, wo sie sich vergrösert und eine Höhle gebildet hatten. Zwei davon waren zerbrochen. Die Bruchstücke bestanden in dem einen Falle aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und phosphorsaurem Kalk mit einem kleinen Antheil Harnsäure, in dem andern ganz

aus dem erſten Salze. Ein dritter war ganz ſphäriſch, $\frac{1}{2}$ Zoll dick, mit kleinen, aber ſehr regelmäſsigen Kryſtallen der reinſten phosphorſauren Ammoniakmagneſia bedeckt.

V. *Steine von andern Thieren.*

1. *Pferd.* a) *Nierenſteine.* Ein ſehr groſser beſtand aus

phosphorſaurem Kalk	76 Gr.
kohlenſaurem Kalk	22 -
	98 -

b) *Blaſenſteine.* Ein gleichfalls groſser, $9\frac{1}{2}$ Unzen ſchwerer, äuſserlich ſehr unregelmäſsiger, mit kleinen Kryſtallen von phosphorſaurer Ammoniakmagneſia bedeckter, innen hellbrauner, ſtrahliger Stein beſtand aus

phosphorſaurem Kalk	45 Gr.
phosphorſaurer Ammoniakmagneſia	28 -
thieriſcher Subſtanz	15 -
kohlenſaurem Kalk	10 -
	98 -

Sand, welcher in einem andern Falle die Blaſe eines Pferdes faſt ganz anfüllte, beſtand aus

phosphorſaurem Kalk	60 Gr.
kohlenſaurem Kalk	40 -
	100 -

2. *Ochs.* Nicht ſelten kommen in der Blaſe viele erbſengroſse und kleinere Steine von hellbrauner Farbe und zackiger Oberfläche vor, welche aus kohlenſaurem Kalk und thieriſcher Subſtanz beſtehen, von welchen dieſe die Geſtalt des Steines, auch nach Wegnahme der erſtern durch verdünnte Salzſäure, behält.

3. *Schaf.* Ein Nierenſtein enthielt

phosphorſauren Kalk	72 Gr.
kohlenſauren Kalk	20 -
thieriſche Subſtanz	8 -
	100 -

4. *Nashorn.* Der friſchgelaſſene Harn iſt ſehr trübe, und läſst einen reichlichen, aus kohlenſaurem Kalk, wenig phosphorſaurem Kalk und thieriſcher Subſtanz gebildeten Bodenſatz fallen.

5. *Hund.* Ein grofser, 16 Unzen fchwerer Stein aus der Blafe eines 20 Jahr alten Hundes war äufserft hart, grau, enthielt einen, theils aus concentrifchen Schichten von phosphorfaurem Kalk, theils aus Kryftallen von phosphorfaurer Ammoniakmagnefia gebildeten Kern von der Gröfse einer Hafelnufs. Die Schale beftand aus

phosphorfaurem Kalk	64 Gr.
phosphorfaurer Ammoniakmagnefia	30 -
thierifcher Subftanz	6 -
	100 -

Aus der Blafe eines Hundes genommener Sand war grau, und enthielt

kleefauren Kalk	20 Gr.
phosphorfauren Kalk	80 -
	100 -

6. *Schwein.* Ein Blafenftein wog 19 Drachmen, war grauweifs und äufserft hart, einförmig, ohne Kern, und beftand aus

kohlenfaurem Kalk	90 Gr.
thierifcher Subftanz	10 -
	100 -

7. *Kaninchen.* Ein Blafenftein wog 4 Drachmen, war dunkelgrau, und fchien aus mehrern kleinern gebildet. Er beftand aus

phosphorfaurem Kalk	39 Gr.
kohlenfaurem Kalk	42 -
thierifcher Subftanz	19 -
	100 -

VI. *Folgerungen.* Nach den vorftehenden Bemerkungen beftehen Nierenfteine, die bald ausgeftofsen werden, faft immer aus Harnfäure. Phosphorfaure Salze finden fich vorzüglich in Blafenfteinen, hauptfächlich folchen, die dem Fluffe des Harns ausgefetzt waren, und bilden fich um fremde Körper, wahrfcheinlich nie als kleine Steine in den Nieren. Bei einem Steinanfall wird ein kleiner harnfaurer Stein in den Nieren gebildet, und geht durch den Harnleiter in die Blafe. Der Beobachtung zu Folge enthält der Harn einige Zeit, nachdem ein Stein die Niere verlaffen hat, gewöhnlich viel Harnfäure, die fich nur um den Nierenftein als einen Kern abfetzt. Nach diefer, längere oder kürzere Zeit dauernden Periode fetzen fich vorzüglich phosphorfaure Salze um den Stein an.

Wo daher die Neigung zur Harnſäurebildung in den Nieren ſehr ſtark und dauernd iſt, beſteht der Blaſenſtein vorzüglich aus Harnſäure, im Gegentheil iſt nur der Kern Harnſäure, beſteht der gröſste Theil aus phosphorſauren Salzen. Wo die vermehrte Harnſäureabſonderung periodiſch wiederkehrt, beſteht der Stein aus abwechſelnden Schichten von Harnſäure und phosphorſauren Salzen. Neue Steine dringen aus den Nieren als Kerne in die Blaſe, wo dann mehrere zugleich, alle ungefähr von demſelben Bau, vorkommen. In andern Fällen iſt die Harnſäureabſonderung in den Nieren dauernd, aber nicht beträchtlich vermehrt, die Harnſäure dann einförmig mit den in der Blaſe abgeſetzten phosphorſauren Salzen vermiſcht. Waltet die Harnſäure hier vor, ſo entſteht die fälſchlich für harnſaures Ammonium gehaltne Steinart.

Ueber die Urſache der Bildung des Steines aus kleeſaurem Kalk ſind wir völlig im Dunkeln. Im geſunden Harn findet er ſich nicht, muſs alſo in einer krankhaften Abänderung der Harnabſonderung begründet ſeyn, doch habe ich ihn immer im Harn von Steinkranken vergeblich, wenn gleich oft, geſucht. Er ſcheint auf ähnliche Weiſe als die Harnſäure zu entſtehen, da bisweilen kleine, aus ihm beſtehende Nierenſteine ausgeleert werden. So weit meine Erfahrung reicht, kehren in dieſen Fällen die Steinanfälle weit weniger als bei der Ausleerung von harnſauren Steinen wieder.

Sehr ſelten fehlt die Harnſäure und der kleeſaure Kalk in Blaſenſteinen ganz. Der Kern beſteht dann aus etwas locker zuſammengeleimter phosphorſaurer Ammoniakmagneſia, der ganze Stein aus dieſer und etwas phosphorſaurem Kalk. In zwei Fällen beſtand der Stein bloſs aus dem dreifachen phosphorſaurem Salze. Steine dieſer Art ſcheinen bloſs in der Blaſe gebildet zu werden.

Dieſer kurzen Ueberſicht der Steinbildung mögen einige Worte über die Wirkung der Steinmittel folgen, die in der Abſicht, ſchon gebildete Steine aufzulöſen, oder die Bildung und Vergröſserung derſelben zu verhüten, angewandt werden. Sie ſind entweder alkaliſch oder ſauer, und in ihrer Anwendung wird der Arzt gewöhnlich durch die chemiſche Beſchaffenheit der mit dem

Harne abgehenden ſandähnlichen Steinſubſtanz geleitet. Dieſe Abgänge können auf zwei Arten zurückgeführt werden, 1) auf reine oder mit wenig phosphorſauren Salzen vermiſchte Harnſäure; 2) auf reine, oder mit wenig Harnſäure verbundne phosphorſaure Salze.

Die erſte Art, die gewöhnlich als kleine kryſtalliniſche rothbraune Körnchen oder ein ſehr feines braunes Pulver erſcheint, löſt ſich entweder in reinen Alkalien ohne Ammoniakgeruch ganz auf, und beſteht dann aus reiner Harnſäure, oder es entbindet ſich dabei ein Ammoniumgeruch, und die Auflöſung iſt unvollſtändig, wo ſie dann zugleich phosphorſaure Ammoniakmagneſia enthält. Bei Anweſenheit dieſer Subſtanz im Harn werden Alkalien empfohlen, entweder rein oder mit Kohlenſäure verbunden, und immer mindert ſich im Allgemeinen der Bodenſatz ſogleich, und verſchwindet während des fortgeſetzten Gebrauches wohl gänzlich. Dies iſt indeſſen nicht immer der Fall: die ausgeſonderte Subſtanz wird nur in Form und Zuſammenſetzung abgeändert, ſie erſcheint als ein graues Pulver, das aus Harnſäure mit in verſchiednen Verhältniſſen vorhandner phosphorſaurer Ammoniakmagneſia beſteht.

Hiernach hindert unſtreitig der innere Gebrauch von Alkalien die Bildung von Harnſäure, daher die Vergröſerung des Blaſenſteins, wenigſtens ſo weit Harnſäure dabei im Spiel iſt. Was aber die weitere Annahme, daſs Alkalien auch auf den Stein ſelbſt wirken und ihn vollkommen auflöſen können, betrifft, ſo wird zwar ein harnſaurer Stein in einer verdünnten Auflöſung von kauſtiſchem Alkali langſam und allmählich ganz aufgelöſt, allein im lebenden Körper ſind die Umſtände doch ganz verſchieden. Daſs vollkommne und unvollkommne kohlenſaure Alkalien auf Harnſäure ganz ohne Wirkung ſind, iſt, nach den Verſuchen vorzüglicher Chemiker und meinen eignen, ausgemachte Thatſache, und, da ſich immer im Harn eine freie Säure findet, ſo wird das Alkali, ſelbſt wenn es rein bis zu den Nieren gelangte, ſich mit dieſer verbinden, und ſeine Wirkſamkeit auf den Blaſenſtein verlieren. Auſser der Phosphorſäure enthält der Harn immer freie Kohlenſaure, denn, wird friſcher Harn unter die Glocke der Luftpumpe gebracht, ſo ent-

weicht eine anſehnliche Menge davon. Eben ſo geht ſie ab, wenn Harn bei niedriger Temperatur deſtillirt wird, und Zuſatz von Kalkwaſſer zum Harn bewirkt einen aus phosphorſaurem und kohlenſaurem Kalk zuſammengeſetzten Bodenſatz. Kalkwaſſer iſt, wegen der Unauflöslichkeit des kohlenſauren und phosphorſauren Kalkes als Auflöſungsmittel ſogar noch verwerflicher als die Alkalien.

Indeſs kann man ſagen, daſs wenigſtens, wenn dieſe Mittel die Vergröſserung des Steines verhindern, der Kranke weſentlich erleichtert wird. Wie weit alkaliſche Mittel aus dieſem Grunde zu empfehlen ſind, wird ſich aus Berückſichtigung der Umſtände ergeben, welche die Bildung der zweiten Art des Harnbodenſatzes begleiten.

Dieſe erſcheint in zwei Formen, feſt oder aufgelöſt. Im erſtern Falle hat ſie viele Aehnlichkeit mit weiſsem Sande, und iſt häufig in unbeſtändigen Verhältniſſen mit phosphorſaurem Kalk vermiſcht. Im letztern erſcheint ſie im Harn, der beim Austritt hell war, wenn er einige Stunden ruhig in einem offnen Gefäſse geſtanden hat, als feines Häutchen, oder als kryſtalliniſche Blättchen, die, geſammelt und getrocknet, mit Boraxſäure Aehnlichkeit haben.

Dieſe Form ſchreibt man der anfänglichen Auflöſung des dreifachen Salzes in Kohlenſäure zu, durch deren Verfliegen das Salz zum Vorſchein kommt. Wird Harn in einem wohl verſchloſſenen Gefäſse aufbewahrt, ſo entweicht die Kohlenſäure nicht, und es erſcheinen keine phosphorſauren Salze. Auch wird ein Theil der phosphorſauren Ammoniakmagneſia und Kalk (als überſaurer phosphorſaurer Kalk) durch einen Antheil Phosphorſäure aufgelöſt erhalten. Nothwendig wird daher der Abſatz des dreifachen phosphorſaurem Salzes und des phosphorſauren Kalkes durch jede Säureverminderung des Harns begünſtigt: dieſe aber wird durch die Anwendung von Alkalien bewirkt. Wenn gleich alſo dieſe die Harnſäure zu vermindern ſtreben, und ſo den Zuſatz derſelben zu einem Blaſenſteine in ihrem reinen Zuſtande verhindern, ſo begünſtigen ſie dagegen den Abſatz von phosphorſauren Salzen.

Dafs Alkalien in die Blafe gelangen, ift keinem Zweifel unterworfen, da ich in Fällen, wo grofse Gaben von unvollkommen kohlenfaurem Kali angewandt wurden, deutliche Spuren davon im Harne fand [1]).

Wo blofs phosphorfaure Salze ausgeleert werden, hat man Säuren, vorzüglich Salzfäure, zur Auflöfung des Steines vorgefchlagen. In der That vermindern fie fich

---

1) Daffelbe beobachtete auch *Boftock* (Account of a chemical examination of the urine and ferum of the blood of a perfon who had been taking large quantities of Soda) in med. chir. Transact. London 1814. T. V. p. 80 — 93.) bei einem jungen Mädchen, welche fchwindfüchtiger Befchwerden wegen mehrere Monate lang grofse Quantitäten Natron fo genommen hatte, dafs fie mit $\frac{1}{2}$ Unze unvollkommen kohlenfauren Natrons täglich anfing und zuletzt 3 Unzen nahm. Während der letztern Zeit wurde der Harn und das Serum unterfucht.

Der Harn war faft durchfichtig, ohne Bodenfatz, von nicht ftarkem Geruch, deutlich alkalifch, feine fpecififche Schwere 1,016. Das freie Alkali war höchft wahrfcheinlich kohlenfauer, da Salpeter- und Salzfäure ftarkes Aufbrauſen veranlafsten. Das freie Alkali fchien an den Harnftoff geheftet, da die alkalifchen und wäfferigen Auflöfungen deffelben noch Spuren davon zeigten. Der Harn enthielt ferner eine eiweifsartige Subftanz, welche durch Trübung und Niederfchläge auf Zufatz von ätzendfalzfaurem Queckfilber, Anwendung der Wärme u. f. w. angedeutet wurde. Er war fehr zur Fäulnifs und Ammoniumbildung geneigt, was unmittelbar in der Anwefenheit des Eiweifses und mittelbar in der Verbindung deffelben mit dem freien Alkali begründet fchien, ein Umftand, der auf einen Zufammenhang zwifchen der Alkalescenz und der Neigung zur Fäulnifs in thierifchen Flüffigkeiten zu deuten fcheint. Die Menge des phosphorfauren Kalkes war geringer als im gefunden Harn, was wegen gleichzeitiger Anwefenheit des freien Alkali merkwürdig, vielleicht in der genauen Verbindung des letztern mit dem Harnftoff begründet ift, wodurch der Harn fähig wurde, den phosphorfauren Kalk aufzulöfen. Der Harnftoff fchien in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden, nicht vom Alkali trennbar, wurde nicht

auch, ja verſchwinden ſogar während des Gebrauches der Säuren ganz; allein, ſelbſt wenn dadurch der aus phosphorſauren Salzen gebildete Theil des Steines ganz aufgelöſt werden könnte, ſo würde doch auch dann der harnſaure Kern übrig bleiben, und ſo viele Zeit ohne daurenden Nutzen verloren gehen. Auch erſcheint, nach meinen Beobachtungen, während ihrer Anwendung, die Harnſäure wieder, ſcheint ſogar vermehrt zu werden.

Die Methode, Blaſenſteine durch Einſpritzungen in die Blaſe aufzulöſen, iſt neulich von *Fourcroy* und

---

körnig, und erlitt durch die Salpeterſäure nicht die gewöhnlichen Veränderungen. Die Menge des ſalzſauren Ammoniums war weit anſehnlicher als gewöhnlich. Die ganze Zuſammenſetzung des Harns war ungefähr

Ganzer Harn		Feſte Beſtandtheile.
Waſſer	750	
Harnſtoff mit fixem Alkali Salzſaures Ammonium	142,5	57
Phosphorſaures Natron Salzſaures Natron	93,75	37,5
Phosphorſaurer Kalk Eiweiſs	13,75	5,5
	1000,00	100,0

Das Serum unterſchied ſich vom gewöhnlichen vorzüglich durch folgende Merkmale: 1) durch eine ungewöhnliche Menge freies Alkali; 2) dunkelgelbe Farbe, die es vorzüglich nach dem Gerinnen hatte; 3) wurde es durch ätzendſalzſaures Queckſilber in einen dicken Rahm, ohne einen feſten Kuchen zu bilden, verwandelt, der erſt durch Kochen entſtand, aber ſchwammig, nach dem Trocknen zerreiblich und hellgrün war; 4) Salzſäure bildete, unter Anwendung der Siedhitze, mit Entwicklung einer bedeutenden Gasmenge, eine breiige hellgrüne Maſſe, die zu Boden ſank und durch Trocknen in eine durchſichtige, brüchige, dunkel grasgrüne Subſtanz verwandelt wurde. Fernerer Zuſatz von Salzſäure zu dieſem getrockneten grünen Eiweiſs ſchwärzte das Eiweiſs, und nachher, als es dadurch zerbröckelt war, die ganze Flüſſigkeit;

Vauquelin wieder empfohlen und an praktiſche Regeln gebunden worden, doch hat man ſie immer ſchnell wieder verlaſſen, weil man theils die Miſchung des Steines nie genau erkennen kann und wegen der, ſelbſt bei kleinen Steinen langen Dauer der Behandlung und der nothwendigen Häufigkeit des Einbringens von Inſtrumenten ſich die Zufälle immer verſchlimmern.

Bei weitem in den meiſten Fällen bilden ſich, nach dem obigen, die Steinkerne in den Nieren, und beſtehen aus Harnſäure: mithin rühren die ſo oft beobachteten guten Folgen der Anwendung von Alkalien nicht von der Auflöſung eines ſchon vorhandnen Steines, ſondern von der dadurch begründeten Verminderung der Harnſäurebildung her, wodurch die Vergröſserung des Steines verhütet wird, und dieſer daher, ſo lange er ſehr klein iſt, durch die Harnröhre ausgeleert werden kann.

13. Nachſchrift zu dem vorſtehenden Aufſatze; von *Home*.

Daſs innerlich gebrauchte Alkalien, auch in den reichlichſten Gaben, die Blaſenſteine nicht auflöſen, wuſste ich längſt aus Erfahrung, wenn ich gleich die von Herrn *Brande* angegebnen Gründe nicht kannte. Die gröſsere Weichheit der äuſsern Schichten von Steinen ſolcher Kranken, welche lange Alkalien gebraucht hat-

---

5) fand ſich eine, bisher noch nicht im Blute entdeckte, wallrathartige Subſtanz, die durch phyſiſche und chemiſche Eigenſchaften dem Eiter ſehr ähnlich war. Ungeachtet der alkaliſchen Beſchaffenheit bildete ſich eine ſtarke Entzündungshaut.

Fünf Monate ſpäter, als die Kranke täglich nur eine mäſsige Menge Natron nahm, war das Serum dem vorigen ähnlich, doch weniger glänzend, mehr braun als gelb, weniger alkaliſch, das Blut hatte zwar eine Entzündungshaut, dieſe war indeſſen weit weniger zähe, das geronnene Eiweiſs enthielt mehr Seroſität, die Farbe des durch ätzendſalzſaures Queckſilber gebildeten Kuchens war bläulich.

ten, veranlafsten zu dieſer Meinung, allein dieſer Grund beweiſt nichts, da dieſe, nach Herrn *Brande's* Bemerkungen, in der Blaſe aus Harnſäure, phosphorſauren Salzen und thieriſcher Subſtanz neugebildet werden. Eben ſo irrig iſt der Grund, daſs oft Steinbeſchwerden durch den Gebrauch von Alkalien ganz und auf immer verſchwinden, indem die anatomiſche Unterſuchung der Blaſe immer Irrthum bewies. Dahin gehören folgende zwei Fälle, die während des Lebens des Kranken als Beweiſe für die geſchehene Auflöſung des Steines angeführt wurden. Beide Kranke litten lange beträchtlich am Stein, verloren aber im Alter von 68 Jahren alle Beſchwerden völlig. Der eine hatte den Salztrank im Zuſtande des Aufbrauſens unter des verſtorbenen *Hulme* Behandlung genommen, und dieſem wurde die Heilung zugeſchrieben. Nach dem Tode fand ich in der Blaſe 20 Steine, von denen die gröſsten einer Haſelnuſs gleich waren. Das Verſchwinden der Beſchwerden war in einer (im Alter ſehr häufigen) Vergröſserung des hintern Lappens der Vorſteherdrüſe begründet, wodurch eine Scheidewand zwiſchen den Steinen und der Harnblaſenmündung entſtanden war, weshalb die Steine dieſe nicht mehr beim Harnen oder den verſchiednen Bewegungen des Körpers reizen konnten, ſondern ruhig im hintern untern Theile der Blaſe lagen. Durch ihre Zahl wurde der Druck auf den Maſtdarm gemindert, durch ihre Bewegung auf einander ihre äuſsere Fläche abgeglättet, und die Schnelligkeit ihres Wachsthums vermindert. Bei dem andern Kranken, der *Perry's* Lauge gebraucht hatte, fand ich nach dem Tode 14 Steine, deren anſehnlichſter die Gröſse einer Nuſs hatte. Die Vorſteherdrüſe und die Lage der Steine war völlig dieſelbe als beim erſten. So habe ich mehrmals in Fällen, wo nie Steinbeſchwerden Statt gefunden hatten, nach dem Tode 2 — 4 Steine in einem Beutel, der ſich als eigne Höhle zwiſchen den Muskelfaſern der Blaſe gebildet hatte, gefunden. Bemerkenswerth iſt, daſs in dem Falle, der dem *Stevens'ſchen* Mittel Ruf und der Erfinderinn die Belohnung vom Parlament verſchaffte, die Blaſe nach dem Tode nicht unterſucht wurde.

Folgender Fall beweist auch, dass sich die Blasensteine während des Gebrauchs von Alkalien vergrösern, und dass Harnsäure und phosphorsaure Salze sich in verschiednen, von den Eigenthümlichkeiten der Constitution abhängigen Verhältnissen bilden. Ich fand beim Sondiren eines Steinkranken deutlich einen Blasenstein. Unter dem Gebrauch alkalischer Mittel leerte er einen kleinen, festen, harnsauren, deutlich in der Niere gebildeten aus. Vier bis fünf Jahre lang setzte er die Arznei mit Unterbrechungen fort, litt bisweilen, doch nicht beträchtlich, und es gingen nie Steine ab. Nach dem im 75sten Jahre erfolgten Tode war die ganze, fast ein Nösel haltende Blase ganz voll weicher, leichter, schwammiger Steine, 350 an der Zahl, von der Grösse einer kleinen Erbse zu der einer Wallnuss. Sie bestanden aus einem Gemisch von Harnsäure in Pulverform, phosphorsauren Salzen und thierischem Schleim, und unterschieden sich so gänzlich von dem zuerst ausgestossnen, dass sie sich nachher, auf die von Herrn *Brande* angegebne Weise, gebildet zu haben schienen.

In einem andern Falle brauchte ein Kranker drei Monate lang ätzendes und kohlensaures Natron in der Ueberzeugung, dass der vermuthlich kleine Stein sich auflösen würde. Am Ende dieser Periode wurde der Stein, wegen Zunahme der Leiden, geschnitten. In seinem äussern Theile, in der Dicke von $\frac{1}{10}$ Zoll, bestand er ganz aus dem dreifachen phosphorsauren nadelförmig krystallisirten Salze, im Innern aus einem Gemisch von Harnsäure und phosphorsauren Salzen, so dass das Alkali zwar die Harnsäurebildung vermindert, dagegen den Absatz der phosphorsauren Salze verstärkt hatte.

In dem Harn eines Mannes, wo sich, selbst augenblicklich nach dem Austritte, die Harnsäure in fester Form findet, bemerkte man dieselben Erscheinungen, selbst wenn 9 Drachmen einer Auflösung von kohlensaurem Kali in Wasser in 24 Stunden verbraucht werden, so dass in diesem Falle das Alkali nicht einmal die Bildung der Harnsäure verhindert.

14. *W. H. Wollaston* über das Blasenoxyd (Oxydum cysticum) eine neue Art der Harnsteine. (Aus den philosophischen Transact. 1810. S. 223 — 230.)

Zu den fünf verschiednen Arten von Harnsteinen, welche ich früher (Phil. transact. 1797.) als 1) den harnsauren; 2) den aus kleesaurem Kalk; 3) den aus phosphorsaurem Kalk; 4) den aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia; 5) den aus 3 und 4 zusammen gebildeten aufstellte, kann ich eine neue, sechste Art setzen, die ich aber für sehr selten halte, da ich sie bis jetzt nur zweimal gesehen habe. Der erste Stein dieser Art war von einem fünfjährigen Knaben geschnitten, und damals mit einer sehr lockern, aus phosphorsaurem Kalk gebildeten, folglich bald abgehenden Hülle bedeckt. Der zweite wurde einem Manne von 36 Jahren ausgeschnitten, und wog 270 Gran.

Dem Anschein nach haben diese Steine mit meiner vierten Art bei weitem die meiste Aehnlichkeit, sind aber fester, nicht aus mehrern Blättern, sondern einer unordentlich und durchaus krystallisirten Masse gebildet, auch nicht so weifs und undurchsichtig als die fünfte, sondern gelblich und halbdurchsichtig, und haben einen eignen, schillernden Glanz.

Bei der zerstörenden Destillation giebt diese Substanz stinkendes kohlensaures Ammonium, theils im flüssigen, theils im festen Zustande, und ein gewöhnlich schweres stinkendes Oel mit Zurücklassung einer schwarzen, schwammigen Kohle, die verhältnifsmäfsig weit kleiner als die von der Destillation harnsaurer Steine übrigbleibende ist. Vor dem Löthrohre unterscheidet sich diese Steinart von der Harnsäure durch den Geruch, der nie den der Blausäure hat: aufser dem gewöhnlichen übeln Geruche verbrennender thierischer Substanzen hat sie aber auch einen andern, den ich nicht genau bestimmen kann. Sie wird so schnell und leicht durch die gewöhnlichen chemischen Reagentien umgeändert, dafs ihre Merkmale am besten durch Aufzählung der schwachen Reagentien bestimmt werden können, welche nicht auf sie einwirken.

Sie

Sie ist nicht (ausser in sehr geringem Verhältniss) auflöslich in Wasser, Alkohol, Essigsäure, Weinsteinsäure, Citronensäure, oder gesättigtem kohlensauren Ammonium; aufgelöst dagegen wird sie durch weit mehrere Substanzen, namentlich 1) in beträchtlicher Menge durch Salz-, Salpeter-, Schwefel-, Phosphor- und Kleesäure; 2) durch reine alkalische Substanzen, Kali, Natron, Ammonium und Kalkwasser, selbst durch völlig gesättigtes kohlensaures Kali und Natron. Daher eignen sich diese beiden nicht so gut zur Niederschlagung dieser Substanz aus sauren Auflösungen als das kohlensaure Ammonium, das, selbst im Uebermaafse zugesetzt, den Niederschlag nicht wieder auflöst. Aus demselben Grunde eignen sich auch zu Niederschlagung derselben aus alkalischen Auflösungen die Essig- und Citronensäure am besten. Die Weinsteinsäure bewirkt einen Anschein eines Niederschlages, indem sie mit dem angewandten Alkali ein übersaures weinsteinsaures Salz bildet.

Die Verbindung dieser Substanz mit Säuren krystallisirt leicht in von dem Mittelpunkte ausstrahlenden dünnen Nadeln, die sich schnell wieder in Wasser auflösen, wenn sie nicht vorher zu stark erhitzt wurden. Die salzsaure Verbindung wird, der Flüchtigkeit der Säure wegen, durch die Siedhitze und die übrigen leicht durch stärkere Hitze zersetzt. Die salpetersaure Verbindung giebt keine Kleesäure, und wird nicht, wie die Harnsäure, in Verbindung mit Salpetersäure, roth, sondern braun, allmählich dunkler und zuletzt schwarz.

Werden die alkalischen Verbindungen verdunstet, so lassen sie kleine körnige Krystalle zurück, deren Form ich wegen der geringen Menge der zu untersuchenden Substanz nicht bestimmen konnte. Wurde zu einer warmen Auflösung in Kali destillirter Weinessig bis zur Sättigung gesetzt, so erfolgte der Niederschlag nicht sogleich, sondern allmählich, während der Abkühlung der Flüssigkeit, in Gestalt kleiner Krystalle, von denen einige sich an der Oberfläche der Flüssigkeit, andre an den Wänden des Gefäfses bildeten. Die einzige, von mir mit Bestimmtheit bemerkte Form waren flache sechsseitige Platten, doch

konnte ich nichts über die Urform der Kryſtalle ausmitteln. An der Oberfläche des zweiten Steins finden ſich einige verſchiedentlich geſtaltete, kleine, faſt würfelförmige Kryſtalle, und die kleinen ſechseckigen mögen von etwas zurückgebliebnem Alkali herrühren.

Die groſse Neigung dieſer Subſtanz, ſich ſowohl mit Säuren als mit Alkalien zu verbinden, ſcheint zu beweiſen, daſs ſie ein Oxyd iſt, und in der That erweiſt die Entbindung von Kohlenſäure bei der Deſtillation, daſs ſie Sauerſtoff enthält. Indeſſen reicht dieſer nicht hin, ſie chemiſch ſauer zu machen, indem ſie das Lackmuspapier nicht roth färbt. Dieſes Oxyd nenne ich *Blaſenoxyd* (Oxydum cyſticum), weil es bis jetzt nur in der Blaſe gefunden worden iſt.

Seit meinen frühern Unterſuchungen habe ich einen, indeſſen nicht beträchtlichen Irrthum in der Unterſuchung der Maulbeerſteine entdeckt. Ich bemerkte, daſs bei der Deſtillation derſelben ſich eine Säure ſublimirte, und hielt dieſe für das Reſultat einer theilweiſen Zerſetzung der Kleeſäure. Da indeſſen reiner kleeſaurer Kalk keinen ſolchen Sublimat giebt, ſo rührt dieſer unſtreitig von einer kleinen Beimengung von Harnſäure her.

Bei der Unterſuchung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia findet ſich ein wichtigerer Irrthum. Bei einer Auswahl aus zahlreichen Verſuchen zu Ausmittelung der Gegenwart von Phosphorſäure gab ich einem, wo ſalpeterſaures Queckſilber angewandt wurde, den Vorzug, weil man, bloſs durch Wärme, die Säure leicht aus dem phosphorſauren Queckſilber ziehen kann. Allein, da nicht alle Phosphorſäure durch ſalpeterſaures Queckſilber niedergeſchlagen wird, ſo wird durch Zuſatz von Schwefelſäure keine ſchwefelſaure Magneſia gebildet, und die Magneſia kann nicht durch denſelben Proceſs abgeſondert erhalten werden. Wahrſcheinlich hat dieſer Irrthum einen andern in dem folgenden Bande der Transactionen veranlaſst, wo Herr *Thomas* eine Reihe von Unterſuchungen an dem Blaſenſteine eines Hundes liefert, aus welchen er auf die Zuſammenſetzung deſſelben aus überſaurem phosphorſauren Kalk und phosphorſaurer

Magnesia schliefst. Doch schien mir dies weder aus der Ansicht des Steines, noch den Versuchen zu folgen. Ich verschaffte mir daher ein Stück des Steines, und aus den folgenden Versuchen ergab sich, dafs er fast ganz aus Magnesia bestand.

Destillirter Weinessig löste ihn beinahe ganz auf. Dann wurde alle Phosphorsäure durch im Ueberschufs zugesetztes essigsaures Blei niedergeschlagen, hierauf die Flüssigkeit abgegossen und Schwefelsäure zugesetzt, welche das überschüssige Kali niederschlug und zugleich schwefelsaure Magnesia erzeugte. Durch Abdampfen wurde die Essigsäure entfernt, und durch vermehrte Wärme das schwefelsaure Ammonium und die überschüssige Schwefelsaure ausgetrieben. Der Rückstand wurde in Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit kryställisirte durch von selbst erfolgende Verdunstung, wobei fast mehr schwefelsaure Magnesia übrig blieb als der Stein vor dem Versuche wog. Offenbar bestand also der Stein nicht aus überphosphorsaurem Kalk, und vielleicht bildet ein in Wasser so leicht auflösliches Gemisch nie Harnsteine.

Zum Schlusse noch einige vergleichende und praktische Bemerkungen.

Da die weisse Substanz im Harn der Vögel, welche sie excerniren, nach *Vauquelin*, vorzüglich Harnsäure ist, so habe ich bei einigen Vögeln untersucht, inwiefern ihre verhältnifsmäfsige Menge mit der Verschiedenheit ihrer Nahrungsmittel in Beziehung stehe. Hiebei fand ich, dafs im Koth der Gänse, welche fast ganz von Gras leben, die Menge derselben kaum $\frac{1}{250}$ des Ganzen betrug. Bei einem im Käfig gehaltnen Fasan betrug sie ungefähr $\frac{1}{10}$. Bei einer im Freien lebenden, daher sich von Insekten, leicht auch von andrer thierischen Nahrung lebenden Henne war das Verhältnifs weit gröfser, und zugleich Kalk vorhanden. Bei dem blofs vom Fleisch lebenden Habicht ist die feste Substanz im Verhältnifs zu der Harnsäure, welche nach dem Austrocknen des Harns übrig bleibt, äufserst gering. In der Rothgans endlich, die blofs von Fischen lebt, fand ich in einigen Fällen die ausgeworfne Substanz blofs als Harn, in-

dem ſie, die Harnſäure ausgenommen, keine feſte Subſtanz enthielt.

Es wäre daher der Mühe werth, zu unterſuchen, welche Veränderungen der Harn durch ſolche Abänderungen der Nahrung erleidet, als die Conſtitution des Thieres erlaubt. So weit man aus den im natürlichen Zuſtande vorkommenden Verſchiedenheiten ſchlieſsen kann, ſcheint es wenigſtens, als ſollten Steinkranke, deren Stein aus Harnſäure beſteht, und Gichtiſche, wo ſich immer ein Uebermaafs von dieſer Subſtanz findet, Pflanzennahrung vorziehen, und als gäbe man gewöhnlich dem Fiſche oder Fleiſche irrig den Vorzug.

Erklärung der Kupfertafeln.

Sechste Tafel.

Zu No. I. S. 557.

Fig. I. Die Schleimwurst mit den Eiern auf einem Blatte.

Fig. 1. Ein Fi mit dem gelben Punkt.
Fig. 2. Das Rudiment vergrösert.
Fig. 3. - - am dritten bis 4ten Tag.
Fig. 4. - - am 6ten bis 7ten Tag.
Fig. 5. - - am 10ten bis 12ten Tag *a*) Kopf.
Fig. 6. - - am 13ten bis 14ten Tag *a*) Kopf. *b*) die Anfänge der Därme.
Fig. 7. - - Am 16ten bis 18ten Tag. *a*) Kopf, *b*) die Tentakeln, *c*) Oesophagus, *d*) Magen, *e*) Krümmung des Darmes, *f*) Intest. rectum, *g*) Herz, *h*) Ende der Leber. *g*) Das Herz besonders.
Fig. 8. - - Am 20sten Tag, *a*) Lippen mit durchscheinendem Kopf, — *b*) Tentakeln, *c*) *d*) *e*) *f*) Darmkanal und Magen, *g*) Herz, *h*) Gefäs.
Fig. 9 u. 10. - - Am 25sten Tag von der rechten und linken Hälfte angesehen.
Fig. 9. - - *a*) Kopf, *b*) Respirationsorgane, *c*) Leber, *d*) Anlagen zu den Genitalien, *e*) Schale.
Fig. 10. - - *a*) Kopf, *b*) Respirationsorgane, *c*) Krümmung der Leber mit dem Gefäskranz, *d*) Herz, *e*) Organon luteum, *f*) *g*) Darm, *h*) Schale.

Siebente Tafel.

Taf. I. [1])

Fig. I. Die gröfste der unterſuchten Ascidien, mit Eiern und Jungen, welche der äuſsern lederartigen Hülle anhaften, *a*) Mund, *b*) Afteröffnung, *c*) Eier, worunter (*c**) mehrere ſchwarze leere geſtielte Hülſen (wahrſcheinlich degenerirte Eier), *d*) Stiel mit welchem das Thier aufſaſs, *e*) kleine angeheftete Muſcheln, *f*) Zoophyten, A. B. C. D. E. gröfsere und kleinere junge Ascidien, an welchen *a**) die Mund- *b**) die Afteröffnung.

Fig. II. Ein etwas kleineres Exemplar. — Die äuſsere Lederhülle iſt geöffnet, man ſieht den frei darin liegenden Muskelſack, *h*) Lederhülle, *i*) Röhre derſelben für die Aſtermündung, *k*) ähnliche Röhren für den Mund, *l*) Muskelſack, welcher die Eingeweide umſchlieſst, und dem Mantel der Muſcheln analog iſt. Die Kreis- und Längenfaſern deſſelben zeigen ſich denen eines Magens vollkommen ähnlich. *m*) Einſchnürung des Muskelſacks an der Mundröhre, *n*) Afterröhre, *p*) Mundröhre, *o*) Häutige Blaſe, welche die Bedeutung eines Herzens zu haben ſcheint, *q*) häutiger Kanal, welcher der Aorte verglichen werden kann, *q**) häutige Falte, *d*) *f*) wie Fig. I.

Fig. III. Eine junge Ascidie von der groſsen (Fig. I.) abgelöſt, *a**) Mund, *b**) After, *f*) Sertularien, *g*) Anheftungsfläche.

Fig. IV. Der Muskelſack aus der Fig. III. abgebildeten, beſonders, *l*) die hier weichere Muskelhaut, *n*) After, *p*) Mundröhre. Beide ſtehen im jungen einander weit näher als im ausgewachſenen Thiere.

Fig. V. Ein Eierhaufen von der groſsen Ascidie (Fig. I.) *c*) *c**) wie Fig. I. *h**) Aeuſsere Hülle des Eies (eine gallertartige Maſſe, aus welcher die Lederhülle ſich bildet. — Eiweifs?) *l**) Kern des Eies (ein ſchwärzlicher Körper, aus welchem Muskelſack und Eingeweide ſich entwickeln. — Dotter?)

---

1) Die Figuren ſind alle, (auſser T. II. F. VIII.) in natürlicher Gröſse gezeichnet.

Fig. VI. Zwei der degenerirten Eier besonders, c^*) ungeöffnet; man bemerkt ein kleines Loch (r) und den Stiel (t), — s) zeigt das zweite geöffnet, innen mit weifser Haut bekleidet, leer.

Fig. VII. Ein mehr entwickeltes Ei, theils von aufsen (c) mit Mund (a^*) und After (b^*), theils den blofsen Muskelfack (l) mit Mund (p^*) und Afterröhre (n^*).

Fig. VIII. Ein noch gröfseres Thier, E. von aufsen (die Lederhülle ift hier fchon derber, obwohl noch dünn) a^*) b^*) wie Fig. VII. — l) Muskelfack daraus p^* n^* wie Fig. VII.

Achte Tafel.

Taf. II.

Fig. I. Der Muskelfack aus dem grofsen Exemplar (T. I. F. I.) genommen und geöffnet, l) Muskelhaut von aufsen, l^*) von innen, p) die geöffnete Fleifchröhre des Mundes von aufsen, p^*) von innen, q) häutige Falte in der Muskelhaut, u) hodenartiges Organ. v) Kiemenfack von aufsen, v^*) von innen, x) obere Klappe der häutigen Mundröhre, y) xx) lanzettförmige Blätter unterhalb derfelben, w) zeigt auf den aus dem Grunde des Kiemenfacks zur Leber gehenden Oefophagus, z) Leber, α) der aus der Leberfubftanz hervorragende fich frei endigende Maftdarm, β) Eierftock, γ) Eiergang.

Fig. II. Ein kleinerer Theil der vorigen Figur, wo der Kiemenfack (v) nach der Leber herübergelegt ift, um feine äufsere in der Nähe des Eierganges (γ) und der Afterröhre (ε) befindliche, mit einer Klappe verfehene Oeffnung (ζ) zu zeigen, u) hodenartiges Organ, δ) Oeffnung deffelben, y) Gefäfse zum Kiemenfack.

Fig. III. Der Grund des Kiemenfacks aus demfelben Thiere von innen dargeftellt. v^*) die netzartige, innen gleich dem Pfaltermagen einer Kuh gefaltete Haut des Kiemenfacks, w^*) Eingang zur Speiferöhre, l^*) die nach der Afterröhre führende Oeffnung des Kiemenfacks von innen.

Fig. IV. Der Muskelsack aus dem T. I. F. II. abgebildeten Thier, von dessen rechter Seite die Muskelhaut (l*) hinweggenommen ist, um die äufsere Leberfläche (z*) zu zeigen. a) Mundöffnung in der Lederhülle, p) fleischige Mundröhre, y*) häutige Mundröhre, (äufserlich mit rothem Streifen bezeichnet), ε) innere Mündung der Afterröhre, o) Herzblase, o*) Gefäfs von der Leber zum Herzen, ww) Speiseröhre, ϑ*) Magen (mit mehrern innern Furchen l), $\pi - \lambda$) Darm. Alles von Leberfubstanz umgeben. **) Erdiger Darmkoth.

Fig. V. Afterröhre, ε) innere Mündung derselben mit einer fleischigen Klappe (ε*), n*) fleischige Afterröhre, φ) häutige mit einer Hautklappe anfangende Afterröhre, τ) Fläche derselben, b) Aftermündung in der äufsern Lederhülle.

Fig. VI. Geöffnete junge Ascidie, l) y) v*) w*) w) ϑ) π) wie Fig. I. und III., μ) Zellgewebe zwischen Kiemen- und Muskelsack.

Fig. VII. Der Magen aus der vorigen Fig. geöffnet, w) Speiseröhre, ϑ*) gefaltete innere Magenhaut, π) Darm.

Fig. VIII. (8 natürliche Gröfse) der Muskelsack T. I. Fig. VIII. l) geöffnet, x) v*) v) ϑ) ϑ*) π) λ) α) ε) l) wie Fig. I und VI.

Fig. IX. Eine kleine Ascidie, deren Kiemensack (v*) einen kleinen Taschenkrebs (F. X.) in sich enthielt, μ) Zellgewebe, p) fleischige Mund- n) Afterröhre.

Fig. XI. Eine etwas gröfsere Ascidie, deren Muskelsack geöffnet, der Kiemensack aber hinweggenommen ist, p*) ε) l) l*) v) w) ϑ) π), wie in den vorigen Figg. ψ) Nervenknoten mit einer Nervenschlinge zum Mund und einer zum After, χ) Ausführungsgänge (χ* Wurzeln derselben) welche der Keim des hodenartigen Organs, w) ähnliche Gänge mit ihren Wurzeln (w*), welche Keime des Eierstocks zu seyn scheinen.

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

I. Vom Athmungsbedürfniss des Körpers zum Behuf der Geistesthätigkeit. Von *Nasse*. . . . . Seite 1
II. Anatomie des Gehirns der Vögel. Von *A. Meckel*. . - 25
III. Ueber eine besondere Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. Von *Nasse*. . . . . - 78
IV. Ueber die Beziehung zwischen den Tagszeiten und verschiedenen Functionen des menschlichen Körpers, und die Art, auf welche die Bewegungen des Herzens und der Schlagadern durch Muskelthätigkeit abgeändert werden. Von *R. Knox*. . . . . - 85
V. Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Taf. II. Fig. 1. 2. 3.) Von *Friedrich Tiedemann*. . - 95
VI. Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortsätzen der Triglen. Von *F. Tiedemann*. . . . . - 103
VII. Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfischen. Von *F. Tiedemann*. . . . . - 110
VIII. Beschreibung der Hautdrüschen einiger Thiere. Von *F. Tiedemann*. . . . . - 112
IX. Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von *J. F. Meckel*. . . . . - 117

Intelligenzblatt.

I. Epilepsie im Dunkeln. Von *Nasse* . . . . . Seite 132
II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wasserfüchtigen abgesonderten Flüssigkeit. Von *Nasse*. . . . . - 132
III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Frau an eine gewisse Zeit im Jahre gebunden ist. Von *Nasse*. . - 133
IV. Beitrag zur Geschichte der blauen Krankheit. Aus einem Briefe des Oberstaabschirurgus Dr. *Jacobson* an den Herausgeber. . . . . - 134
V. Ueber die Dauer des Pupillarmembran. Von *J. F. Meckel*. . . . . - 136
VI. Beiträge zur Geschichte der Bildungsfehler des Herzens. Von *J. F. Meckel*. . . . . - 136
VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von *J. F. Meckel*. . . . . - 138
VIII. *W. Clift's* Versuche, den Einfluss des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. im London medical repository Vol. IV. No. 21.) . . . . . - 140

IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlenſäure. . . . . Seite 145
X. Einige Verſuche und Bemerkungen über die Hauteinſaugung. Von *Th. Sewall.* . . . . . - 146
XI. Beitrag zur Geſchichte des Fötus in Fötu. . . . . - 147
Erklärung der Kupfertafeln. . . . . - 149

Zweites Heft.

I. Gedanken zur Beantwortung der Frage: in wiefern Wachsthum, Reproduction und Abnahme des thieriſchen Körpers begründet werde durch den Stand und die Verhältniſſe ſeiner Organiſation? Von Dr. *C. G. Carus*, Profeſſor der Entbindungskunde in Dresden. . . Seite 161
II. Unterſuchungen über das Athmen. Von *Naſſe*. . - 195
1. Ueber die Urſachen der Luftveränderung in den Lungen des Menſchen und der höhern Thiere. . . . . - 200

Intelligenzblatt.

I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere. Von *E. Home.* (Aus den Philoſophical Transactions 1813. Th. 2. p. 146—158.) . . . . . - 241
II. Ueber die Organe der Einſaugung in den Säugthieren. Von *Magendie* und *Delille.* (Vorgeleſen im Pariſer Inſtitut 1809.) . . . . . - 250
III. Ueber die einſaugenden Gefäſſe des Mutterkuchens. Von *G. Uttini.* . . . . . - 258
IV. Unterſuchungen über den Chylus. . . . . - 262
1. Chemiſche Unterſuchung des Pferdechylus. Von *Vauquelin.* (Aus den Annales du muſeum d'hiſtoire naturelle. Tome XVIII. 1811. p. 240—250.) . . - 262
2. Verſuche über die chemiſche Beſchaffenheit des Chylus, nebſt einigen Bemerkungen über den Chymus. Von *Marcet.* (Aus dem ſechſten Bande der Medico-chirurgical Transactions. 1815. p. 618—632. . - 268
V. Chemiſche Unterſuchung des Blutes und einiger andrer thieriſcher Flüſſigkeiten. Von *W. Th. Brande* der Geſellſchaft zur Beförderung der thieriſchen Chemie, und durch dieſe der königlichen Geſellſchaft zu London mitgetheilt. (Aus den Philoſophical Transact. von 1812.) . . . . . - 278
VI. Beobachtungen über das Eiweiſs und einige andere Flüſſigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyſe durch electro-chemiſche Zerſetzung. Von *W. Brande.* (Aus den Philoſophical Transact. 1809.) . . . . - 299
VII. Zur Lehre von der thieriſchen Wärme. . . . . - 308
1. *Paris* über die thieriſche Wärme. . . . . - 308
2. *J. Davy* über die Temperatur verſchiedener Theile des thieriſchen Körpers. (Aus den phil. transact. 1814. P. 2. p. 597 — 603.) . . . . . - 312

3. *Gordon* über die Entwicklung von Würme während des Gerinnens des Blutes. (Aus *Thomson's* annals of philosophy. Vol. IV. p. 139 — 142.) . . . Seite 315
VIII. *Wilson Philip's* Versuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältnifs zwischen diesem und dem Nervensystem auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. P. I. p. 65 — 97. P. 2. p. 224 — 246.) 320
IX. Beitrag zur Geschichte des Versehens. Von *Klein*. 353
X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. *G. F. Jäger in Stuttgardt*. 354
XI. Vom Pulse. Vom Professor *J. Döllinger*. . . 356
XII. Dr. *Edward Phillips* Beschreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibsgeschwulst eines Mädchens von 2½ Jahren gefunden wurden. (Aus den Medico-chirurgical Transact. 1815. Vol. 6. S. 124 — 127.) 358

Drittes Heft.

I. Ueber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von *Chr. L. Nitzsch*. . . . . Seite 361
II. Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. *J. F. John*. 380
III. Versuch einer Geschichte der menschlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. *J. Döllinger*. 388
IV. Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugthiere. Von *J. F. Meckel*. . . . 402
V. Ueber das Athmen. Von *Nasse*. (Fortsetzung.) . . 435
II. Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen 435
III. Ueber das Athmen der niedern Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren. 456
VI. Nachtrag zu *Nitzsch's* Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. 470

Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre von den krankhaften Absonderungen, namentlich der Eiterbildung. 471
I. Bemerkungen über die Membran der Fisteln. Von *L. R. Villermé*. (Aus Roux journal de méd. An. 1815. Juillet. p. 242 — 261. 471
II. Ueber den Lungenauswurf. Von *G. Pearson*. (Aus den Philosophical Transact. 1809. Th. II. p. 313 — 344.) 479
III. Beobachtungen und Versuche über den Eiter. Von *Pearson*. (Aus den Phil. Transact. von 1810. Th. I. p. 294 — 317.) 502

II. Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeſchichte. Seite 521
1. *F. Cuvier* über die Brunſt. (Aus den Annales du muſéum d'hiſtoire naturelle. Vol. IX. p. 118 — 130.) - 521
2. *E. Home*, Beitrag zur Geſchichte der Zeugung der Beutelthiere. (Aus den philoſoph. Transact. 1808. p. 307 — 312.) - 528
3. *E. Home*, über die Entwicklung des Fötus der eierlegend-lebendiggebährenden Haifiſche, und die Oxygenirung des Fötusblutes in verſchiednen Thierklaſſen. (Aus den phil. Transact. 1810. P. II. p. 205 — 223.) - 531
4. *E. Home*, über die Zeugungsweiſe der Lamprete und Myxine. (Aus den phil. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.) - 539
5. Merkwürdiges Beiſpiel von vorſchneller Entwicklung des Maulbeerſchmetterlings (Bombyx mori). Von *Majoli*. (Aus dem Giornale di fiſica etc. del regno italico 1813. Bim. V. p. 399.) - 542
III. Zur Lehre von der blauen Krankheit. - 543
Erklärung der Kupfertafeln. - 553

Viertes Heft.

I. Ueber die Entwicklung der Teichhornſchnecke. Von Dr. *Stiebel* in Frankfurt am Main. Seite 557
II. Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Seeſcheiden (Ascidiae). Von Dr. *C. G. Carus*, Profeſſor der Entbindungskunde an der anat. chirurg. Militairakademie zu Dresden. - 569
III. Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren. Von Dr. *C. L. Nitzſch*, Profeſſor zu Halle. - 590
IV. *Home* über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwiſchen den Fiſchen und Würmern zu ſtehen ſcheinen, und in zwei Geſchlechtern der letztern Klaſſe. (Aus den philoſoph. Transact. 1815. part. 2. p. 256 — 264.) - 594
V. Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete (Petromyzon marinus). Von *C. G. Carus* - 600
VI. Von der Analogie der Krankheit mit der Geſundheit. Von Dr. *Suſemihl*. - 615

Intelligenzblatt.

I. Ueber den Schleim der Schnecken Von *Naſſe*. - 624
II. Blauwerden der Haut auf den innern Gebrauch von ſalpeterſaurem Silber Von *Naſſe*. - 625
III. Electriſche Ladung eines Ohrläppchens. Von *Naſſe*. - 626
IV. Bitte an Anatomen. Von *Naſſe*. - 626
V. Zur Geſchichte der Harnbildung. - 629

1. Harnſaures Ammonium in den Excrementen des Maulbeerſchmetterlings und Unterſuchung der Kalkſubſtanz, in welche ſich die Raupe bisweilen verwandelt. Von *Brugnatelli* (Aus deſſen Giornale di fiſica etc. Bd. 8. 1715. Iſtes Doppelh. S 42—45.) . . Seite 629
2. Unterſuchung der Excremente der Boa conſtrictor. Von *Prout*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Vol. V. 1815. p 413 — 416.) . . . . . - 632
3. Ueber die Harnſäure. Von *W. Henry*. (Aus den Memoirs of the Mancheſter ſociety. Second ſeries. Vol II. p. 391—413.) . . . . . - 635
4. Mangel des Harnſtoffes im Harn bei Leberentzündung. Von *Roſe*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Bd. 5. S. 423 ff.) . . . . . - 642
5. Beſtätigung der vorigen Entdeckung. Von *Henry*. Ebend. Bd. 6 S 392. . . . . - 643
6. Ueber die roſenfarbige Säure im Menſchenharn. Von *A. Vogel*. (Aus den Journal de Pharmacie Jan. 1806. Von neuem abgedruckt in Annales de chimie No. 287.) - 644
7. Unterſuchung verſchiedner Harnarten. Von *C. H. Nyſten*. (Aus deſſen Recherches de Phyſiologie et de Chimie pathologiques. à Paris 1811. p. 240—265.) - 648
8. *W Henry* über den diabetiſchen Harn. (Aus den med. chir. Transact. Vol II. p. 119—137.) . . . . - 658
9. *J. Boſtocks* Beobachtungen über die wäſſerige Harnruhr Diabetes inſipidus. (Aus den med. chir. Transact. Vol III. 1812. p 107—122.) . . . . - 667
10. *W. H. Wollaſton* über die Nichtanweſenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken (Aus den phil. Transact. 1811. p. 96.) . . . . . - 672
11. *Nyſten* über die Harnverſetzungen (Aus deſſen Recherches de Chimie et de Phyſiologie pathol. Paris 1811. p. 263 — 293.) . . . . . - 678
12. *W. Brande* über die Verſchiedenheiten der Steine, welche von ihrer Bildung an verſchiednen Stellen des Harnſyſtems herrühren, und über die Wirkungen des innern Gebrauches auflöſender Mittel auf ſie. (Aus den philoſoph. Transact 1808. p 223 — 248.) . - 684
13. Nachſchrift zu dem vorſtehenden Aufſatze; von *Home*. - 697
14. *W H. Wollaſton* über das Blaſenoxyd (Oxydum cyſticum, eine neue Art der Harnſteine. (Aus den philoſophiſchen Transact. 1810. S. 223 — 230.) . . - 700
Erklärung der Kupfertafeln. . . . . - 705

Register.

A.

Abirrende Gefäfse am Arm. Seite 120
Accessorius nervus. - 55
Alkali freies, im Serum beim Gebrauch des Alkali. - 695
Alkalien innerlich gebrauchte, lösen die Steine nicht auf. - 697
Ambra, beweift für die Fettbildung im Darmkanal. - 244
Ammoniakmagnesia phosphorsaure, entdeckter Irrthum über dieselbe. - 70
Analogie zwischen Darmkanal und Geschlechtstheilen. - 558
Anatomen. Bitte an dieselben. - 626
Anschwellungen hinter dem kleinen Gehirn der Triglen. - 106
Aorte, Ursprung derselben aus beiden Kammern. - 90
Aorte, ist anfänglich auch beim menschlichen Embryo allein vorhanden. - 428
Armpulsader, hohe Theilung derselben gewöhnlich auf beiden Seiten zugleich 118. Ist für Physiologie und Chirurgie wichtig. - 130
Arteriöser Gang, ist anfänglich verhältnifsmäfsig weiter als später. - 429
Athmen ist beim Denken nicht gesteigert - 3 ff.
Auerhahn, Oberkiefer desselben ist völlig beweglich. - 470

B.

Balken der Vögel. - 94
Bewegung des Oberkieferknochens der Vögel, geschieht aufser den Punkten seiner Verbindung mit der Stirn. - 364
Bewufstseyn, Fortdauer bei ganz gehemmtem Athmen. - 6
Biegung zwischen den Oberkieferknochen und der Stirn der Vögel. - 364
Biegungsstellen, zwei getrennte des Oberkiefers bei einigen Vögeln. - 376
Blasenoxyd, Eigenschaften desselben - 700
Blasensteine, vier Arten derselben 688, sehr grofse bestehen meistens aus mehrern Elementen. - 688
Untersuchung von Kernen, die aus fremden Körpern bestehen. - 689
Bläschen, - 563
Blaue Krankheit, Fall davon. - 90
Blut. Unabhängigkeit seiner Farbe vom Eisen. - 297
Blut diabetischer Kranken, enthält keinen Zucker. - 676
Blutbewegung, nach Wegnahme des Herzens. - 352
Blutgefäfse, Zerstörung ihrer Kraft vom Nervensystem aus. - 352
Blutkügelchen, sind nicht auflöslich in Wasser. - 288

Blutkuchen, Verſuche damit Seite 286 ff.
Blutmenge, Vermehrung der zum Hirn gehenden iſt nachtheiliger als die Verminderung. - 11
Blutung, ungewöhnliche Neigung ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe. - 138
Blutwaſſer, Bemerkungen über die Analyſe deſſelben 284 ff.
Brachvogel, Beweglichkeit ſeines Oberſchnabels an der Spitze. - 374
Bronchialgefäſse vergröſserte, bei verengter Lungenpulsader. - 135
Brunſtzeit der Weibchen der meiſten Säugthiere tritt monatlich ein. - 527
Bruſtbein, gröſstentheils geſpalten. - 137

C.

Calamus ſcriptorius, ſeitliche Fäden deſſelben. - 56
Chylus, Miſchung des 279 ff.
Chylus von Pflanzenſpeiſen. - 269
Von thieriſchen Speiſen. - 271
Chymus des Truthahns. 274
Commiſſura anterior. - 72
Commiſſura poſterior. - 59
Communication beider Herzkammern in frühern Embryoperioden findet Statt. - 427
Corpus mammillare. - 43
Cruor, Verſuche damit 288 ff.

D.

Darmkanalbildung bei den Teichhornſchnecken. - 564
Diabetiſcher Harn, ſpecifiſche Schwere deſſelben. - 659
Diabetiſcher Pferdeharn unterſcheidet ſich weſentlich vom menſchlichen. - 387

E.

Eiergang des Froſches, Unterſuchung der eigenthümlichen Subſtanz in demſelben - 534 ff.
Einſaugende Gefäſse des Nabelſtranges und Mutterkuchens. - 261
Eirundes Loch ſehr weit. - 550
Eiſen iſt nicht die Urſache der Blutfarbe. - 297
Eiter, Veränderung durch Galvanismus. - 307
Eiter, verſchiedne Arten deſſelben. - 503
Einfluſs der Wärme. - 505
Des Waſſers. - 507
Des Alkohols. - 510
Der Eſſigſäure. - 510
Zuſammenſetzung. - 513
Eiweifs, Urſachen der Gerinnung deſſelben. - 302
Electricität leitet nicht die Wechſelwirkung zwiſchen Luft und Blut. - 238
Electriſche Erſcheinungen im thieriſchen Körper, ſtehen vielleicht mit der Waſſermenge in ihm in Beziehung. - 84
Ellenbogenpulsader, Bedingungen ihres hohen Urſprungs. - 126

Entzündungsharn, Analyse desselben. Seite 653
Epilepsie im Dunkeln. - 132
Erection ist verschiedner Art. - 99

F.

Facialis nervus. - 34
Farbe des Blutes ist vom Eisen völlig unabhängig. - 297
Farbeverschiedenheit des venösen Blutes, wahrscheinliche Ursache derselben. - 455
Fett scheint im untern Theile des Darmkanals gebildet zu werden. - 243
Fettmasse krankhafte im menschlichen Darmkanal. - 245
Fettwachs- und *Kothbildung* sind ähnlich. - 242
Fingerförmige Fortsätze der Triglen. - 106
Fischotter Hautdrüschen derselben. - 115
Fistelhaut kommt sehr nahe mit den Ausführungsgängen der Drüsen überein. - 478
Fötus in Fötu, Fall von einem. - 149
Fötushüllen, verschiedne Anordnung derselben zur Oxygenation des Blutes. - 530

G.

Gänsegehirn, Beschreibung desselben - 30 ff.
Galle verwandelt thierische Substanzen in Fett. - 248
Galle, Veränderungen derselben durch den Galvanismus. - 306
Galle, geringere Wärmeassimilationskraft derselben als des Blutes. - 311
Gallengang, Mangel desselben bei einem Kinde. - 249
Gallert findet sich weder im Chylus noch Chymus 278., noch im Blute. - 296
Gefässe entstehen später als die Organe, zu welchen sie gehen. - 563
Gefässbildung bei den Teichhornschnecken. - 565
Gehirn kleines 47 ff.
Gehirn, Einfluss desselben auf die Muskeln. - 144
Gehörnerv, Ursprung desselben. - 56
Geruchsnerv, Ursprung desselben. - 42
Glossopharyngaeus. - 55
Grundfläche des Gänsegehirns - 30 ff.

H.

Halsnerv, erster. - 33
Harn, geringere Wärmeassimilationskraft desselben als des Blutes. - 311
Harn wasserfüchtiger untersucht. - 654
Harn, Resultate der Analyse mehrerer Arten 657 ff.
Specifische Schwere des diabetischen. - 659
Feste Bestandtheile desselben. - 659
Harnextract bei der honigartigen Harnruhr. - 671
Harnröhrensteine. - 689
Harnruhr wässerige, ob sie der Anfang der zuckerigen ist. - 669
Harnsäure bildet beinahe ganz die Excremente der Boa constrictor. - 634

Eigenſchaften derſelben. Seite 635 ff
Zerſetzung derſelben durch andre Säuren. - 640
Zerſtörende Deſtillation derſelben 640 ff.
Harnſäure deſto reichlicher im Harn, je fleiſchfreſſender das Thier iſt. - 70
Harnſtoff über die Menge deſſelben im diabetiſchen Harn. - 660
Gleichzeitige Anweſenheit deſſelben mit Zucker. - 662
Harnverſetzungen, Fälle davon. - 679
Ihre allgemeinen Bedingungen. - 682
Haut, blaue Farbe derſelben iſt nicht immer in einem Herzfehler begründet. - 552
Hautdrüschen der Murmelthiere unter den Augen. - 114
Der Fiſchotter. - 115
Des Salamanders. - 115
Hauteinſaugung, durch Verſuche erwieſen. - 147
Hermaphroditismus der *Lamprete* und *Myxine* iſt Wurmähnlichkeit. - 541
Hernia. - 620
Herz frei liegendes. - 136
In zwei Hälften zerfallenes. - 138
Herz iſt deſto gröſser, je jünger der Embryo. - 422
Iſt in frühen Perioden ſymmetriſcher. - 423
Herzbildung bei den Teufhornſchnecken. - 565
Herzthätigkeit wird durch Reizung des Nervenſyſtems erhöht. - 351
Hirn der Triglen. - 105
Hirnanhang, über ſeine Verrichtung. - 37 ff.
Hirnhöhle, dritte. - 63
Hirnhöhle, groſse. - 69
Hirnſchenkel. - 71
Ausbreitung zu den Hemiſphären. - 77
Hodenartiges Organ bei den Ascidien. - 577
Hund Stein deſſelben. - 691
Hydrocele. - 618
Hypogloſſus. - 33

K.

Kalao hat wahrſcheinlich einen beweglichen Oberkiefer. - 362
Kammer und *Vorkammer* des Herzens, ob ſie anfangs nur eine Höhle bilden, iſt ungewiſs. - 423
Kammer, rechte des Herzens anfänglich kleiner. - 425
Kaſuar, Dick- und Blinddärme deſſelben. - 241
Kiemenſack der Ascidien, neue Oeffnung zum Austritt der Eier in demſelben. - 575
Vertritt vielleicht anfänglich die Stelle des Magens. - 586
Kohlenſäure beim Athmen wird nicht in den Lungen durch Verbindung des Kohlenſtoffes mit dem Sauerſtoff gebildet. - 215
Kohlenſäurebildung beim Athmen des Mittags am reichlichſten. - 145
Kohlenſtoff hat an der Färbung des Blutes höchſt wahrſcheinlich bedeutenden Antheil. - 452
Kopfſchmerz, mit Sonnenuntergang verſchwindender. - 132
Kranich hat zwei Biegungsſtellen am Oberkiefer. - 376
Kügelchen im Lungenauswurf. - 502

L.

Lampreten haben männliche und weibliche Zeugungstheile zugleich. Seite 540
Landsalamander, dessen Hautdrüschen. 115 ff.
Lebensbaum. - 50
Leber der Ascidien. - 576
Leistenbruch äusserer 621, innerer. - 623
Limosa hat die Oberschnabelspitze beweglich. - 374
Lunge, Mangel derselben ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe. - 433
Lungen entstehn erst in der sechsten Woche beim menschlichen Embryo. - 430
Lungenarterie fehlt anfänglich. - 432
Lungenauswurf verschiedne Arten desselben 479. 480. Sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften derselben 480 — 484. Wirkung der Wärme 484 — 490. Des Weingeistes 490 — 494 Des Wassers 494 — 495. Der Essigsäure 495 — 498 Die verschiednen Arten weichen nur durch das Verhältniss ihrer Bestandtheile ab. - 499
Lungenkrankheiten, ohne Einfluss auf das Denken. - 5
Lungenpulsader kleine. - 90
Lymphe. Mischung derselben. 283 ff.
Lymphsystem ist nicht immer der Weg, auf welchem fremde Substanzen in das Blutsystem gelangen. - 258

M.

Mangel der Lungenpulsader ein Stehenbleiben. - 433
Markbündel der Sylvischen Grube. - 41
Maulbeerschmetterling, vorschnelle Entwicklung desselben. - 542
Maulbeerstein, Irrthum in der Untersuchung desselben. - 70
Milch, Veränderungen derselben durch den Galvanismus. - 306
Milchzucker findet sich im Chylus. - 283
Murmelthier, Hautdrüschen desselben. - 114
Muskelkraft ist vom Nervensystem unabhängig. - 336
Muttermahl Beschreibung eines. - 354
Myxine ist Hermaphrodit. - 541

N.

Nabelbruch, angeborner. - 620
Nadelfische, büschelförmige Kiemen derselben. - 111
Nashorn, Harn desselben. - 690
Nerv, fünfter der Gans 32, sechster 34, vierter. - 36
Nierensteine, Beschaffenheit der, ohne wahrnehmbare Veränderung erlitten zu haben, abgegangener. - 684
Derer, die in den Nieren verweilt haben. - 685

O.

Oberkiefer der Vögel artikulirt nicht mit der Stirn. - 364
Oberschnabelspitze der *Schnepfen* und *Brachvögel* ist beweglich. 373. 374
Ochs, Steine desselben. - 690
Organe, Entstehungsweise derselben. - 562

P.

Periodicität des Blutſyſtems. Seite 90
Pferd Steine deſſelben. - 690
Pferdechylus beſteht gröſstentheils aus Eiweifs, Faſerſtoff, einer fettigen Subſtanz und Salzen - 267
Plexus choroidei. - 75
Puls, über die Urſache deſſelben. - 357
Puls iſt am Morgen ſchneller als am Abend. - 86
Pupillarmembran bei Kaninchen und Hunden mehrere Tage nach der Geburt offen. - 136
Pyramiden der Vögel. - 34

R.

Reizbarkeit der Muskeln wird durch eingedrungenes Waſſer vermindert - 79
Rückenmark, Einfluſs ſeiner Wegnahme auf die Muskeln. - 144
Rudiment des Embryo. Verſchiedenheiten deſſelben. - 559
Der Teichhornſchnecken, erſte Geſtalt deſſelben. - 561

S.

Schaf, Steine deſſelben. - 190
Schalenbildung bei den Teichhornſchnecken. - 566
Scheidewand, ſtrahlige. - 65 ff.
Scheidewand der Herzkammern, Oeffnung in derſelben. 545. 546. 549.
Schenkel zu den Vierhügeln ſind bei den Vögeln deutlich. - 57
Schimmel im lebenden Körper. - 354
Schlagaderblut unterſcheidet ſich nicht durch geringern Kohlengehalt vom Venenblute. - 447
Schleim, Miſchung deſſelben. - 305
Schneckenſchleim. - 624
Schnepfen haben eine blofs partielle Beweglichkeit des Oberkiefers. - 369
Schwein, Stein deſſelben. - 691
Sehnerv. - 36
Seitengänge der Scheide der weiblichen Beutelthiere, ſcheinen zur Abſonderung von Gallert beſtimmt. - 530
Speichel, Miſchung deſſelben. 299. 305
Speichenpulsader geht am häufigſten früh von der Armpulsader ab. - 129
Steine von Thieren. - 690
Steinbildung, Ueberſicht derſelben. - 692
Steinmittel, über die Wirkung derſelben. 692 ff.
Stenſon, Entdecker der obern runden Mutterbänder der Säugthiere. - 591
Strauſs, Dick- und Blinddärme deſſelben. - 241
Sylviſche Grube. - 40

T.

Tabelle über die ſpecifiſche Schwere und die feſten Beſtandtheile des diabetiſchen Harns. - 660
Thalami. - 71
Thierähnlichkeit mehrerer Krankheitserſcheinungen. - 133

Thierische Substanz im Harn, Verhältniss derselben zu den Salzen. Seite 668
Thymusdrüse, gross bei blauer Krankheit. - 549
Truthahn, Gehirn desselben. 44—46

U.

Ungenannter Stamm auf der linken Seite. - 548
Unterschied zwischen Schleim und Eiter, Versuche mit mehrern Reagentien, um ihn auszumitteln. - 511
Ursache der Theilung des Gehirns in grosses und kleines - 353

V.

Vagus nervus. - 55
Venen der Ruthe bilden die zelligen Erweiterungen derselben. - 97
Vereinigungsstelle der Sehnerven. 36. 60. 61
Verlängertes Mark. - 64
Vespertitio murinus und noctula, Hautdrüschen derselben. - 113
Vierhügel. 36. 58
Volvulus. - 617
Vorfall der Gebärmutter 616. Des Mastdarms. - 617
Vorhöfe sind anfänglich grösser als die Kammern des Herzens - 423
Rechter und linker anfänglich gleich gross. - 424

W.

Wände des Herzens sind anfänglich verhältnissmässig viel dicker. - 425
Wärme der Theile nimmt im geraden Verhältniss mit ihrer Entfernung vom Herzen ab. - 315
Wärme, Wirkung derselben auf den Lungenauswurf. 484 — 490
Wärme thierische, bei Blausüchtigen. - 544
Wärmeentwicklung beim Gerinnen des Blutes durch Versuche erwiesen. - 317
Wärmefassungskraft der abgesonderten Flüssigkeiten ist geringer als des Blutes. - 311
Weingeist, Wirkung desselben auf den Lungenauswurf 490 — 494
Willkührliche Muskeln hören früher als die unwillkührlichen auf, durch Reizung des Nervensystems erregt zu werden. - 351
Winterschläfer, eigenthümliche Anordnung ihres Darmkanals - 243

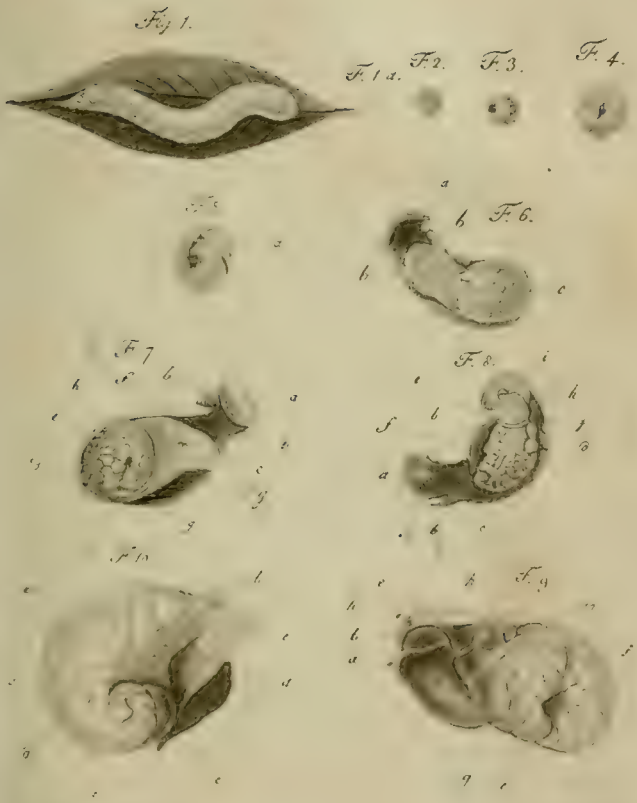
Z.

Zeugungsfähigkeit, weibliche periodische. - 134
Zucker, diabetischer krystallisirt 666, ist nicht im Blute diabetischer Kranken. - 676

Druckfehler.

Seite	4	Zeile	4	von unten ſtatt Anfang lies Anhang.
—	6	—	14	von oben ſtatt noch lies wach.
—	9	—	3	von unten hinter Ein lies dem.
—	9	—	3	ſtatt beobachteter lies beobachteten.
—	15	—	3	von unten ſtatt benachbarten lies bemahlten.
—	19	—	14	von unten ſtatt unrichtiger lies unwichtiger.
—	133	—	13	von oben ſtatt Alten lies Allen.
—	277	—	10	von unten ſt. Pflanzenkoſt l. thieriſche Koſt.

Taf. 6.



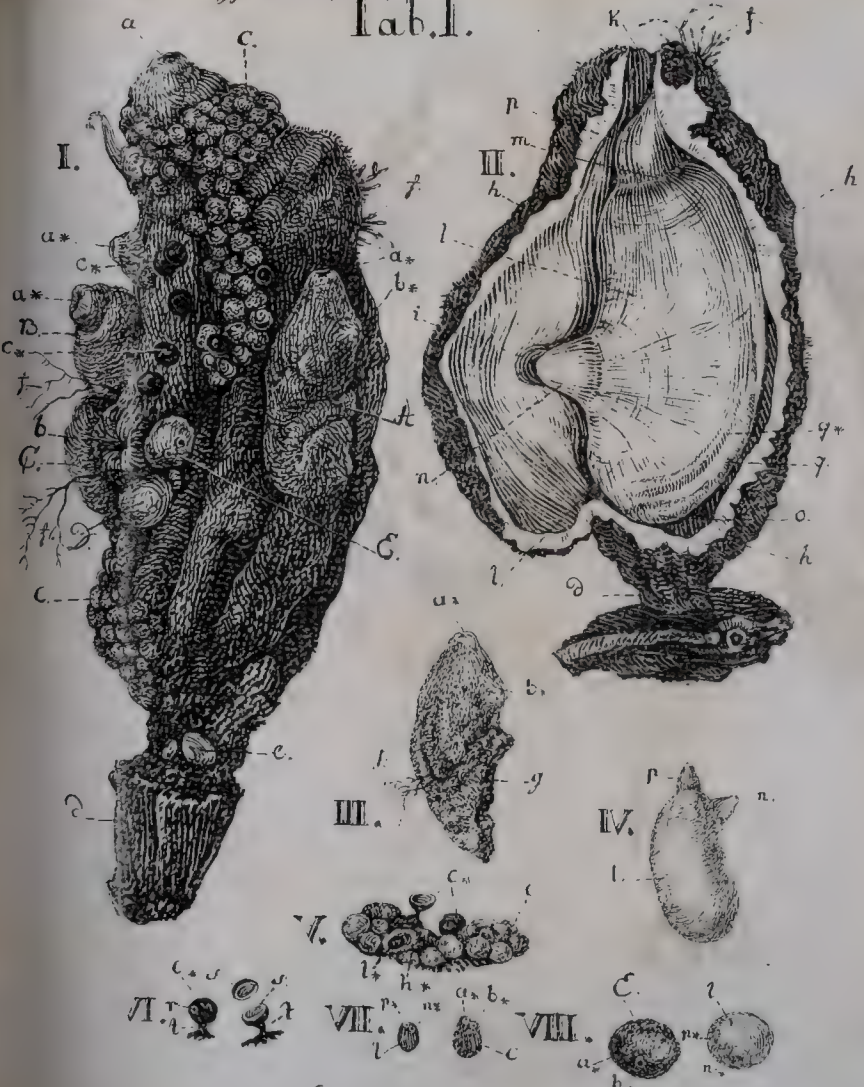
J. Stiebel ad nat. del.

J. F. Schrotter sc.

Vidals. Arch. II B. III H.

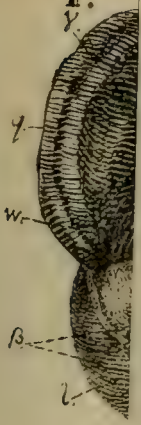
Л

Tab. I.



Canis adnat. vel lapidique inculpis.

I.



IV

a

VI.

IX

Carus ad nat. Sc. II. lapidique insculp.